General title page and contents should opposite page

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL

Band XI. Heft 1.

Mit 2 Tafeln.

BASEL
Georg & Co. Verlag
1895.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Filices Sarasinianae.

Die Herren F. und P. Sarasin haben es unternommen, die Farnflora der in dieser Richtung noch so viel als unberührten Insel Celebes zu erforschen, und haben vorläufig eine erste Sammlung von 156 Nummern eingesandt, deren Bestimmung ich in nachfolgendem Verzeichnis veröffentliche. Das hohe Interesse dieser Sammlung ergibt sich schon aus der einfachen Durchsicht der Liste. Ich behalte mir vor, dem Verzeichnis Ausführungen geographischer und systematischer Natur folgen zu lassen, auch solches zu vervollständigen, sobald mehr Material vorliegt. Schon jetzt zeigt sich, dass die Verbindung von Celebes mit den Philippinen viel inniger ist, als bisher angenommen wird, und dass die Insel für viele durch die Sundainseln, die Philippinen und Polynesien zerstreute Arten eine verbindende Brücke bildet. Über die Lokalitäten, denen die Farne entstammen, stehen nähere Aufschlüsse der genannten Forscher in Aussicht. Ich habe jeweilen die Angaben der Etiquetten, die einige interessante Einzelheiten bieten, wieder gegeben.

Oktober 1894.

Dr. *H. Christ*, Basel.

25441

1. 12. *Gleichenia* circinata Swartz Hook. Bak. Syn. Ed. II 11.

„Klabat-Gipfel, Nordkamm des Kraters, Rasen bildend, 26. IX. 93.“

Areal. Pflanze der australischen Flora: Australcontinent, Tasmania, Neu-Seeland, Neu-Caledonia, geht aber als Alpenpflanze der trockenen Höhen auf die hohen Berge der Sundainseln. Ich habe sie auch von Borneo: Mount Kina Balu 10,200 Fuss l. Bischof Hose. Pflanzengeographisch ist das Vordringen einer rein austral. Art bis Celebes von hohem Interesse.

2. 13. u. 14. *Gleichenia* flagellaris Spr. Hook. Bak. syn. 14.

„Klabat. Station I. 1500 m. 22. IX. 93.“

Kleine, zarte Form, nicht von der Grösse und Derbheit der gewöhnlichen malayischen Pflanze.

Areal: verbreitet im malayischen Gebiet.

3. 16. *Gleichenia* vestita Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 14.

„Lokon-Empung 94 V., 7. Erdfarn. Wedel in Etagen über einander wagerecht, die Stiele brechen wie Glas.“

Sehr grosse Exemplare. Stipes 6 dezim lang, kleinfingerdick, rotbraun, dicht und angedrückt beschuppt, Wedel 6 dezim lang, 0,9 bis 1,2 m breit, sehr breit fächerförmig, stark dichotom zusammengesetzt, ohne sekundäre Fiedern an den Gabelungen, Segmente über alle Verzweigungen bis an den Grund des geteilten Wedels gleichmässig kammförmig verbreitet, stark lederig, unten schwach rötlich flaumig, nicht bläulich, Endfiedern 24 cm lang, 3 cm breit, die Segmente zur Spitze allmählich verjüngt, ähnlich dem Polipodium decorum.

Exemplare von Bischof Hose aus Borneo und von Java (C. Stahl) identisch, aber unten blau bereift.

Areal: Seltene Bergpflanze der Sundainseln.

4. 11. *Gleichenia* dichotoma Willd. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 15.

„Klabat-Gipfel. Erdfarn, bedeckt als Rasen einen grossen Teil des Gipfels. 26. IX. 93.“

15. Dieselbe, mit auffallend dichtem hellzimmtrotem Wollenüberzug der Unterseite.

„Lino-See 15. III. 94. Das Laub bildet eine horizontale Fläche.“

Areal: Cosmopolitischer tropischer Farn.

5. 24. *Cyathea* orientalis Moore in Hook. Bak. Syn. Ed. II. 24.

„Klabat I. 1500 m. Baumfarn, häufig 22 IX. 93. und Klabat-Gipfel. Stammlänge 10 m, Blattlänge 1,9 m, häufig, 26. IX. 93.“

Stimmt mit der Diagnose loc. cit. genau überein, und zeichnet sich durch die Bekleidung der Unterseite an den Costae mit rostbraunen Spreuschuppen aus.

Stammbasis verdickt durch eine Schicht sehr zahlreicher überirdischer Adventiv-Wurzeln 45 cm im Durchmesser, während der eigentliche Stamm (der Gefässbündelstrang) nur 12 cm dick ist. Dies ist eine bei den Baumfarn sehr allgemeine Erscheinung. (S. Amerika, Bourbon etc.) Das Kopfstück des Stammes ist 12 cm im Durchmesser; die Ansätze der etwa zolldicken, kurzstacheligen Wedelspindeln sind mit einem Schopf rotbrauner starrer, glänzender, pfriemlicher Spreublättchen von 3 cm Länge bekleidet. Der Stamm ist nackt, mit den 4 cm im Durchmesser haltenden enormen Blattstielnarben in dichter Spirale besetzt, in denen die Gefässbündel eine Figur bilden, die aus mehreren Halbbogen besteht.

Areal: Java, wohl neu für Celebes.

6. 22. *Alsophila* latebrosa Hook. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 43.

„Tomohon 13. III. 94. Baumfarn. Wedellänge ca. 3. m.“

Besonders grosse Form mit 6 mm breiten fast ungezahnten Segmenten. Die Sori bedecken die untere Hälfte der Segmente völlig.

Areal: Der gemeinste Farnbaum des tropischen Asiens von Vorderindien ostwärts bis Formosa.

7. 135. *Dicksonia* Smithii Hook. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 95.

Hook Spec. Fil I. Tab. 26 D!

„Tomohon. Erdfarn. Wedellänge 2,3 m 9. III. 94.“

Areal: Gleich Davallia ciliate Hook bisher nur von den Philippinen bekannt. Diese ausgezeichnete Art hilft mit, Celebes mit jenem Archipel in eine nähere Verbindung zu bringen und die Annahme Einer botanischen Provinz, welche die Sunda-Inseln und die Philippinen umfasst, zu rechtfertigen.

8. 88. *Dicksonia* moluccana Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 53.

„Tomohon. 14. III. 94. Erdfarn.“

Dieselbe Nr. 3, jedoch mit weniger tief eingeschnittenen Segmenten, also zu D. scandens Bl. neigend. „Masarang. 94. IV. 22. Erdfarn etwas windend 4,3 m.“

Areal: Java, nun auch Celebes.

9. 17. *Hymenophyllum* Klabatense n. sp.

„Klabat-Gipfel Epiphyt sehr häufig. 27. IX. 93.“

Zur Gruppe der Glabra gehörig. Von H. polyanthos Swartz, dem diese Pflanze vermöge ihrer ungeflügelten Spindel sich nähert, unterscheidet sie sich durch langen, drahtartigen, spärlich behaarten Stipes (6 cm lang) und etwas kürzern Wedel, der länglichoval in eine lange Spitze ausgezogen ist, und längere, schmale, rotbraune Segmente, die dichotom,

aber nicht fächerförmig (flabellat) getheilt sind. sowie durch grosse Involucren, die länglich oval 4 mm lang und doppelt so breit sind als die Segmente. Die primären Fiedern sind länglich oval mit doppeltfiederschnittigen Fiederchen und dichotomen letzten Segmenten. Diese sind 1 mm breit, 4 bis 5 mm lang und mit deutlichem durchscheinenden Mittelnerv. Gegen die Spitze ist der Wedel einfach gefiedert, mit gabeligen ganzrandigen und kahlen Lappen. Stellung der Involucren auf kurzen Stielen in der Achsel der obern Fiedern und der Fiederchen, nie terminal. Valven obovat, ganzrandig, tief geteilt, braunschwarz. Zuweilen steht aus dem Involucrum das Receptuculum 2 mm lang hervor. Erst in der obern Hälfte des Wedels beginnt eine Spur herablaufender Blattsubstanz an der Spindel bemerkbar zu sein. Rhizom fadenförmig, lang kriechend.

H. badium Hook. hat breit geflügelte Spindel, viel kürzere und fingerförmig flabellate Segmente, und gezähnelte kleinere Involucren, die breiter als lang sind. H. Javanicum ist eine viel grössere Pflanze, die sich durch den gekräuselten Flügel, breitere Segmente und kleinere Valvae sofort unterscheidet.

10. 18. *Hymenophyllum* dilatatum Swartz. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 62.

Riesenhafte Exemplare von 6 dezm Länge und 12 cm Breite.

„Klabat. Station I. 1500 m. und Gipfel. Epiphyt; lässt seine Blätter herabhängen, häufig. 26. IX. 93.“

Areal: Malayische Zone von Java an bis Tahiti, in Neu-Seeland die Tropenzone überschreitend.

11. 19. *Trichomanes* filicula Bory Hook. Bak. Syn. Ed. II. 81.

„Tomohon. 94. VI. 4. Epiphyt.
Lokon-Empung 94 V. 7, Epiphyt.“
Areal: Verbreitet durch das trop. Asien u. Afrika.

12. 140. *Davallia* vestita Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 90.
„Sudara-Gipfel. Epiphyt. 16. X. 93.“
142. Klabat-Gipfel. Erdfarn. 16. IX. 93.
und 155. Masarang Epiphyt. 94. IV. 29.“
Sehr entwickelte Exemplare. Scheint entweder gute Art oder alpine Varietät der D. pedata, durch bedeutende Dimensionen, sehr entschieden spreuschuppige Stipes, Spindel und Hauptnerven, und beginnenden Dimorphismus (fertile Wedel mit schmalern Segmenten) zu unterscheiden.
Areal: Berge von Java und Ceylon. Neu für Celebes.

13. 141. *Davallia* alpina Blume Hook. Bak. Syn. Ed. II 89.
„Klabat-Gipfel. Epiphyt und Erdfarn zugleich, 26. IX. 93.“
Wie vestita Bl. alpine Subspecies der D. pedata Sm., jedoch ins kleine: Dimorphismus deutlich (fertile Wedel schmaler geteilt), aber auch die sterilen mehr eingeschnitten.
Areal: Gipfel der Sundainseln bis Polynesien.

14. 144. *Davallia* immersa Wallich. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 91.
V. amplissima nov. var.
„Klabat Station I. 1500 m Epiphyt 22. IX. 93.“
Vom Typus verschieden durch Grösse: das vorliegende Wedelstück 6 dezim lang, aber die fehlende Basis ohne Stipes wohl noch $1^1/_2$ dezim länger. Umriss des Wedels verlängert oval (nicht breit deltoid) und die Endsegmente auch des frucht-

tragenden Wedels nicht schmal zugespitzt, sondern breit oval keilförmig, mehrfach stumpf gezahnt, wie die sterilen jugendlichen Wedel des Typus, sodass der Rand nicht in Gestalt eines Horns, sondern mit mehreren kurzen Zähnen über den Sorus hinaustritt. Sori sehr gross (2 bis 3 mm breit) mit schmälerm, nierenförmigem Indusium, an dessen Basis ein vertiefter Punkt. Der Sorus tritt über das Indusium beträchtlich hervor.

Habitus eines grossen Polystichum aristatum Sw. v. coniifolium Wall., aber doch nicht von D. immersa zu trennen, da an den jungen und sterilen Wedeln der letztern (Calicut c. Knobloch) die Übereinstimmung deutlich hervortritt.

Areal der Art: Von Vorderindien nach Hinterindien und Java. Nun also bis Celebes.

15. 146. *Davallia* (Odontoloma) repens Desvaux Hook. Bak. cit 93.

„Tomohon. 17. III. 94 und Masarang 94. V. 10 Epiphyt."

Areal: Vorderindien bis Polynesien sehr zerstreut, wohl neu für Celebes.

16. 151. *Davallia* contigua Swartz. Hook. Bak. cit. 94.

„Klabat Station I. 1500 m. Epiphyt 22. IX. 93."

Mimicry von Polypodium obliquatum Blume.

Areal: Ceylon, Java, nun auch Celebes und Polynesien (Tahiti!)

17. 147. *Davallia* pentaphylla Blume Hook. Bak. cit. 94.

„Tomohon. 9. III. 94. Epiphyt."

Areal: Java, nun auch Celebes, und Polynesien.

18. 150 a. *Davallia* solida Swartz Hook. Bak. cit. 95.

„Tomohon. Epiphyt 15. III. 94."

Areal: Hinterindien zu den Polynesischen Inseln.

19. 150 b. *Davallia* elegans Swartz Hook. Bak. cit. 95.

„Tomohon. Epiphyt 15. III. 94.“

Areal: Malayische Zone bis Australien, China und Polynesien und ebenso im äquatorialen Afrika.

20. 154 und 153. *Davallia* divaricata Blume Hook. Bak. cit. 96.

„Tomohon 3. und 30. III. 92. Epiphyt: junge Blätter, kirschrot.“

Areal: von N. und Hinter-Indien nach Hongkong und Java, nun auch Celebes.

21. 143. *Davallia* sessilifolia Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 89.

Var. polypodioides (Brackenridge sub Humata). Während der Typus fast sitzende Wedel hat, sind sie hier mit 1 bis 2 Zoll langen Stipes versehen und die Pflanze ist grösser, die Wedel breiter.

„Tomohon. Epiphyt. 9. III. 94.“

Areal der Art: Java, Celebes und Viti.

Die Pflanze stellt die Mimicry eines Eupolypodium in auffallendster Weise dar!

22. 136. *Davallia* Speluncae (L sub Polypodio).

„Kema. 23. VII. 93. Blätter ca. 1,5 m.“

Areal: Indien, Malaya und Polynesien, trop. Afrika und trop. Amerika, ungemein verbreitet.

23. 138. *Davallia* ciliata Hooker. Hook. Bak. Syn. cit. 98.

Hook. Spec. fil. I. Tab. 60 A!

„Tomohon 13. III. 94. Epiphyt.“

Das Rhizom ist an seinen Spitzen sehr auffallend haarig, von langen abstehenden, roten, später schwarz werdenden Haaren.

Areal: Diese sehr charakteristische, schon durch die sehr verlängerte Form des Wedels, die dünne, Nephrodium-artige Textur und die sehr stark an

Nephrodium erinnernde Position der Sori kenntliche Art ist bisher nur von den Philippinen bekannt und eine neue Entdeckung für Celebes.

24. 149. *Davallia* tenuifolia Swartz Hook. Bak. cit. 102.

„Tomohon. Erdfarn. 14. III. 94."

Areal: Gemein im trop. Asien und Polynesien bis Japan und Madagascar.

25. 152. *Lindsaya* retusa Mettenius Hook. Bak. cit. 110.

Hook. spec. I. Tab. 52 a!

„Tomohon. 27. III. 94.

Erdfarn. Wedellänge ca. 1,7 m. Laub kupfergrün, Stengel rotbraun." Beim Trocknen färbt sie das Papier violett!

Areal: Diese Prachtpflanze, der Riese unter den Lindsayen, ist neu für Celebes. Ihr bisheriges Areal sind die Philippinen, Neu-Caledonien, Amboyna und Salomonsarchipel. Wieder eine bedeutsame Verbindung mehr von Celebes mit den Philippinen!

26. 145. *Lindsaya* cultrata Swartz. Hook. Bak. Syn. cit. 105.

Var. securifolia (Prsl.) Kze. Sppl. Schkuhr Tab. 85.

„Klabat. Station I. 1500 m. Epiphyt. 22. IX. 93."

Dimensionen der kleinen L. concinna J. Sm. der Philippinen (siehe Hook. Spec. I. Tab. 61 B) allein der obere Saum der Fiedern gekerbt, so dass die Reihe des Sorus unterbrochen ist.

Areal der Art: Von Vorderindien durch Malaya bis N. Australien; der var. bisher nur Luzon.

27. 87. *Adiantum* diaphanum Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 117.

„Tomohon. 10. III. 94. Erdfarn."

Areal: Zerstreut von S. China bis N. Seeland S. Pacifische Zone.

28. 89. *Hypolepis* tenuifolia Bernh. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 119.

„Klabat-Gipfel. Erdfarn. Blattlänge 1,5 m 26. IX. 93 90. Masarang. Blattlänge 2,4 m. 23. IV. 94.“

Areal: Von Java durch die Sundasee und Polynesien bis Neuseeland.

29. a 84. | 85. | 86. *Pteris* marginata Bory. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 172.

„Kema. 28. VIII. 93. Tomohon. 7. III. 94. Grosse handförmig verzweigte Wedel. Wedellänge ca. 2,7 m.“

Areal: Durch das trop. Afrika und Südasien bis Polynesien häufig.

29. b 110. *Pteris* incisa Thunberg. Hook. Bak. Syn. Ed. II.

v. aurita Blume. An den dichotomen Verzweigungen mit einem verkürzten öhrchenförmigen dicht umfassenden Blattpaar.

„Lino-See, bei Solfatoren. 94. 14. 28. 109. Sudaragipfel. Erdfarn. Blätter 2,5 m 18. X. 93.“

Diese eine sehr breitblätterige Abart.

Areal: Durch das trop. Amerika und Afrika, Südasien und Polynesien bis Neuseeland einer der gemeinsten Farne.

29. c 111. *Pteris* quadriaurita Retzius Hook. Bak. cit. 158.

Segmente breiter als gewöhnlich; unterste Nervillen der Segmente am sterilen Wedel durchaus nicht bogenartig verbunden, während dies am fertilen Wedel einigermassen der Fall ist. P. quadriaurita und biaurita L. sind sicherlich nicht nach diesem Charakter allein zu unterscheiden!

„Masarang 94. IV. 23. Erdfarn.“

Areal: Universeller trop. Farn aller 4 Weltteile.

30. 116. *Lomaria* capensis (L. unter Osmunda); Lomaria procera Sprengel. Hook Bak. cit. 179.

„Lokon-Empung 94. V. 17. 1,8 m. Erdfarn."

Areal: trop. Amerika, S.-Afrika, Malaya bis Neuseeland.

31. 115. *Blechnum* orientale L. Hook. Bak. cit. 186.

„Tomohon 94. IV. 2. Erdfarn 2 m."

Areal: von Vorderindien bis Australien und Polynesien.

32. *Asplenium* Nidus L. var. musaefolium Mettenius.

„Tomohon. Epiphyt, nestbildend, stellenweise häufig und dann sehr decorativ. 10. III. 94."

Wedel 1,2 m lang und fast 0,3 m breit, Sori 9 bis 12 cm lang.

In gleicher Grösse von mir nur von den Sandwichinseln (l. Baldwin) u. Borneo (l. Hose) gesehen.

Areal: durch Südasien bis zum Himalaya u. Japan.

33. 94. *Asplenium* squamulatum. Blume Hook. Bak. Syn. Ed. II. 192.

„Tomohon 13. III. 94. Epiphyt."

Areal: Java, Borneo, Philippinen. Celebes stellt die Verbindung der 2 letztern Gebiete her.

34. 95. *Asplenium* vittaeforme Cavanilles. Hook. Bak. cit. 192.

„Lokom. Epiphyt. 7. IX. 94."

Identisch mit Ex. von Java c. Treub (Salak.).

Areal: Java, Philippinen, Viti.

35. 93. *Asplenium* concolor Baker. Hook. Bak. Ldn. Ed. II. 192.

„Tomohon. 17. III. 94. Epiphyt."

Areal: Java, neu auf Celebes.

36. 105. | 106. | *Asplenium* hirtum Klfs. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 205.

„Tomohon. Epiphyt. 8. III. 94. 3. IV. 94."

Areal: Von Madagaskar über die Malayische Zone bis zu den pacifischen Inseln.

Nr. 106 hat ganz stumpfe, Nr. 105 ziemlich zugespitzte Fiedern.

37. 99. *Asplenium* dimidiatum Swartz. Hook. Bak. cit. 209.

„Lirendjo 22. VI. 93."

Areal: Trop. Amerika, W.-Afrika und die Mascarenen, neu für S.-Asien.

38. 100. *Asplenium* macrophyllum Swartz. Hook. Bak. cit. 209.

„Tomohon. 94. IV. 3. Epiphyt."

Areal: Durch die malayische Region nach Vorderindien bis zu Johanna Island an der Küste von O.-Afrika.

39. 102. *Asplenium* caudatum Forster. Hook. Bak. cit. 209.

„Klabat. Station I, 1500 m. Epiphyt."

Diese Form ist gleich einer von Djibodas (Java, c. Treub) sehr tief, bis in die Nähe des Mittelnerves eingeschnitten, mit kurzen, ovallanzettlichen, kaum flabellaten Sori.

Areal der Art: Die malayische Zone, Vorderindien, O.-Afrika und S.-Amerika.

40. 101. *Asplenium*: Form exact in der Mitte zwischen horridum Klfs. und caudatum; ebenso von Djibodas (Java c. Treub).

Die Sori liegen in 2 parallelen Reihen dicht am Mittelnerv der Fiedern, die Einschnitte sind aber etwas weniger tief als bei horridum und die Schuppen- und Flaumbekleidung der Spindel ist viel geringer.

„Tomohon. 9. III. 94."

Die spezifische Trennung von Aspl. caudatum und horridum, welche Hook. Bak. 209 und 211 in

2 Gruppen verweisen, lässt sich nicht aufrecht erhalten: horridum ist als eine Varietät unter caudatum zu stellen, mit folgender Diagnose:

Stipes und Spindel dicht von rostbraunen Spreublättchen wollhaarig, Fiedern genähert, schmal, tief, bis in die Nähe des Mittelnervs eingeschnitten, Lappen rundlich, tief eingekerbt, Sori kurz, in einer Reihe parallel dem Mittelnerven, nicht fächerförmig.

41. 97. *Asplenium* caudatum Forster var. horridum (Kaulf.) Hook. Bak. Lyn. Ed. II. 211.

„Tomohon. 13. III. 94. Epiphyt."

Areal: Von Java nach den Sandwich-Inseln. Celebes bildet eine noch nicht erwähnte Etappe.

42. 98. *Asplenium* cuneatum Lamarck. Hook. Bak. cit. 214.

„Tomohon. 94. IV. 3. Epiphyt."

Areal: Sowohl im trop. Amerika als im trop. Afrika und in der Inselwelt Südasiens verbreitet, aber nicht auf dem Festland Indiens.

43. 103. 104. *Asplenium* Belangeri Kunze. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 223.

„Tomohon. 17. III. 94. Epiphyt. 9. III. 94."

Areal: Von Malacca nach Sumatra, Java und Borneo. Celebes fügt sich nun ein.

44. 107. *Anisogonium* esculentum (Presl. unter Asplenium.) Hook. Bak. cit. 244.

„Tomohon. 7. III. 94.

Wedellänge ca. 1,3 m."

Areal: Gemein durch Vorderindien und die Malayische Zone.

45. 108. *Anisogonium* Smithianum Baker. Hook. Bak. cit. 245.

Identisch mit Ex. von Ceylon l. Wall!

Durch kurzstachelige Spindeln und anastomosirende Nerven von dem sehr ähnlichen Diplazium latifolium verschieden, auch derber.

„Tomohon. 94. IV. 3. Erdfarn 2,7 m.“

Areal: Bisher blos Ceylon: eine schöne Entdeckung für Celebes.

46. 117. *Mesochlaena* polycarpa (Blume und Metten. unter Aspidium). Didymochlaena Baker. Hook. Bak. cit. 248.

„Kema. Wedel ca. 2 m. 28. VIII. 93.
126. Tomohon. 94. IV. 2. Erdfarn 2,3 m.“

Dieser prachtvollste Farn vom Nephrodium-Habitus wird sehr unnatürlich von Hooker mit Didymochlaena lunulata Desv. in Ein Genus gestellt: Letztere Pflanze weicht in ihrem ganzen Bau und auch in den Sori total ab. Siehe die Abbildungen beider bei Kunze Suppl. Schkuhr Tab. 11 und 84. Das Indusium von Mesochlaena ist eine Haut mit gewimpertem Rande, das den daraufsitzenden Sorus umgürtet, ist also Cyathea ähnlich; das Indusium von Didymochlaena bedeckt den Sorus mehr oder weniger auf seiner Oberseite, ist also Nephrodium ähnlich.

Areal: Charakteristischer Farn der Malayischen Halbinsel und der grossen Malay. Inseln.

47. 76. } *Nephrodium* ferox Moore. Hook. Bak.
77. } Syn. Ed. II. 294.

Mit den charakteristischen, aus Pusteln entspringenden schwarzen Haaren.

„Klabat. Stat. I. 1500 m. Erdfarn. Blattlänge ca. 2 m 22. IX. 93. a. Gipfel, vereinzelt 26. IX. 93.“

Areal: Himalaya, Philippinen und Sunda-Inseln.

48. 118, 119 u. 125 u. 122. *Nephrodium* truncatum Prsl. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 294.

„Tomohon. Erdfarn. Wedel 1,9 m. 10. 13. 17. III. 94.

Kema 28. VIII. 93.“

Areal: Indien und Inseln bis Australien und Polynesien, gemein.

49. 124. *Nephrodium* multijugum (Wallich sub Aspidio). Hook. Bak. Syn. Ed. II. 291.

„Tomohon. Erdfarn. Wedel 1,5 m. Junge Blätter rosa.“

Areal: Halbinsel Malacca, nun auch Celebes.

50. 113. *Nephrodium* pennigerum (Blume sub Aspidio). Aspidium megaphyllum Mettenius.

Zarte, kleine Exemplare, tiefer eingeschnitten als gewöhnlich, ob abweichend?

„Kema 28. VIII. 93.“

Areal der Art: W.-Afrika, Indien und Malayische Zone.

51. 139. *Nephrodium* filix-mas (L.

var. elongatum. Hook. Grev. Hook. Bak. Syn. cit. 273.

3fach gefiedert und dabei fiederspaltig, Wedel jedenfalls nicht unter 0,9 m Länge und mehr als 0,6 m Breite, unterste Fiedern über 0,3 m lang, Fiederchen 3ter Ordnung länglich, stumpf, tief eingeschnitten, jeder Lappen einen grossen Sorus tragend, Textur lederig.

Areal: Dies die höchst entfaltete Farn unseres Filix mas, wie sie in den Tropen und Subtropen bes. der alten Welt vorkommt: bes. S.-Afrika, Maskarenen, Indien, Japan etc.

52. 127. *Nephrodium* extensum (Blume sub Aspidio). Hook. Bak. cit. 289.

„Masarang 94. V. 12. Erdfarn 1,8 m.“

Völlig kahle Farn.

Areal: Von Vorderindien durch die Malay. Region zu den Philippinen. Celebes tritt in die Reihe ein.

53. 137. *Nephrodium* (Eunephrodium) subdimorphum n. sp.

„Masarang 94. IV. 25. Erdfarn, preussisch-grün.“ Aus der Gruppe von glandulosum J. Sm. und amboinense Prsl.

Rhizom nicht kriechend, schief bis aufrecht, kurz, braun, kahl, 4 bis 5 Wedel in seinem Scheitelpunkt tragend, diese mit einem 12 bis 18 cm langen strohfarbenen Stipes, der nur an der Basis einige wenige ovale Schuppen trägt. Wedel 24 bis 30 cm lang, in eine 9 cm lange bis gegen die Hälfte stumpf eingekerbte Endfieder ausgehend; Seitenfiedern 10 bis 12 auf jeder Seite, einander kaum berührend, die der sterilen Wedel 4 bis 6 cm lang, 3 cm breit, mit breiter Basis sitzend, nicht herablaufend, mit etwa 8 sehr stumpfen, breiten, ganzrandigen Lappen, die bis in $^1/_3$ der Lamina eingeschnitten sind. Fiedern mit ganz stumpfer oder wenig vorgezogener Spitze. Unterstes Fiederpaar nicht verkürzt, abwärts gerichtet.

An den fruchttragenden Wedeln sind die Fiedern um $^1/_2$ schmäler und kürzer, weiter auseinander gerückt, die Lappen weit schmaler und kleiner. Ausgesprochene Nervatur von Eunephrodium mit einer Reihe verbundener Bogen längs des Mittelnervs der Fieder. Nerven der Segmente gefiedert, sich berührend, 4 bis 5 auf jeder Seite. Sori klein, genau in der Mitte zwischen Mittelnerv und Rand des Segments, Indusium flüchtig, reif nicht mehr vorhanden.

Habitus und Textur eines sehr verkürzten und gestutzten N. molle Desv., allein Rhizom aufrecht, nicht kriechend, Sori verschieden, und die eigentümlich gekürzten Seitenfiedern und der angehende

Dimorphismus der Wedel bei allen vorliegenden Exemplaren (6 sterile und 4 fertile Wedel) scheinen eine besondere Art anzudeuten.

54. 128. *Nephrodium* procurrens (Mettenius sub Aspidio). Hook. Bak. Syn. Ed. II. 291.

„Lokon, Mittelregion 94. V. 17."

Von dem durch alle Tropen gemeinen N. molle Desv. nur durch Eunephrodium-Nervation (d. h. unterste Seitennerven der Segmente verbunden) zu unterscheiden. Vielleicht mit ihm zu vereinigen? (Siehe auch Baker Summary new ferns S. 66).

Areal: Java, Borneo (l. Hose).

55. 120. u. 124a. ⎫ *Nephrodium* cucullatum (Blume sub Aspidio). Hook. Bak. Syn. Ed. II. 291.

„Tomohon. Erdfarn. 13. III. 94.

121. Kema. 23. VIII. 93. Wedel 1,7 m."

Areal: Gemeiner Farn von den Mascarenen über Indien und die Malayische Zone bis Viti.

56. 129. *Nephrolepis* exaltata Schott. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 301.

130. 131. „Kema. 23. 28. VIII. 93."

Von N. acuta Prsl. doch wohl verschieden durch geringere Dimensionen und bedeutend grössere, dichterstehende Sori und Indusien, auch durch viel spitzer zulaufende, sichelförmige, schmalere und sehr stark und spitz geöhrelte Fiedern, auch schwächere Spindeln, die bei N. acuta reichlich schwanenkiel- bis kleinfingerdick werden.

Areal: Gemeiner Farn des trop. Waldes in Amerika, Afrika, Indien und der Malay. Region.

57. 132 u. 133. *Nephrolepis* acuta Presl. Hook. Bak. cit. 301.

„Tomohon. Erdfarn. Nadellänge 1,6 m. 8. III. 94. Kema. 23. VII. 94."

Bedeutend grösser als voriger, Fiedern breiter, nicht falcat, an der Basis breit- und stumpfgeöhrelt.

Areal: Gemeiner Farn des trop. Waldes mit ähnlicher weiter Verbreitung.

58. 136. *Nephrolepis* davallioides Kunze. Hook. Bak cit. 302.

„Tomohon. 94. IV. 22. Erdfarn 2,7 m."

Diese Exemplare gehören strenggenommen zu N. floccigera Moore, jedoch lässt sich diese weder als Spec. noch als Varietät halten. Die „typische" N. davallioides wird lediglich durch etwas verschmälerte Fiedern des fertilen obern Wedelteils und etwas tiefere Kerbung desselben unterschieden, allein die Pflanzen sind entschieden dieselben und es handelt sich hier um inponderable Differenzen.

Areal: Java und Celebes.

59. 148. *Oleandra* neriifolia Cavanilles. Hook. Bak. Syn. cit. 302.

„Sudaragipfel. Epiphyt. 15. X. 93."

Areal allgemein tropisch: Von N.-Indien durch die Malayische Region und Polynesien, W.-Afrika, S.-Amerika.

60. 79. *Polypodium* alternidens Cesati.

Baker Summary new ferns 82.

Areal: Borneo l. Bischof Hose! Neu für Celebes.

61. 80. *Polypodium* celebicum Blume in flor. Javae 1836. 179 und Tab. 48. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 333.

„Klabat-Gipfel. Epiphyt. 26. IX. 93."

Blume hebt die sehr starke Verwandtschaft mit P. pectinatum L. hervor, und die Pflanze ist mit Unrecht in Hook. Bak. Syn. Ed. 330 in die Gruppe der kleinen Eupolypodien geworfen. Sie gehört neben pectinatum, von dem sie sich nur sehr knapp unterscheidet. Blume findet, dass pectinatum folgende

Unterschiede zeige: fronde tenuiore, lociniis distincte costatis, sorisque nudis superficiariis costulis approximatis.

In der That hat celebicum etwas eingesenkte Sori mit pubescierendem Rande. Die andern Merkmale sind verschwindend. Ob dies hinreicht, die Pflanze als Art zu trennen, steht dahin.

Es ist bemerkenswert, dass Blume seine Exemplare ebenfalls von Klabat (er schreibt Klobat) l. Reinwardt hat.

Areal: Ausser Celebes giebt Hook. spec. V 191 auch Borneo an.

62. 81. | *Polypodium* obliquatum Blume. Hook. Bak. u. 82. | Syn. Ed. II. 328.

83. „Klabat. Stat. I. 1500 m. Epiphyt. 22. IX. 93 Lokon. Epiphyt. 7. IX. 93.“

Mit den bezeichnenden schiefen Sori.

Areal: Von Ceylon zu den Philippinen.

63. 71. 70. *Polypodium* albido-squamatum Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 369.

„Lokon. Epiphyt. 6. IX. 93 und 17. V. 94.“

Areal: Malayische Region.

64. 19. 63. 64. 68. *Polypodium* subauriculatum Blume. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 344.

„Epiphyt. Tomohon. 11. u. 14. III. 94. Blattlänge 3 m.

Klabat. St. I. Länge der Blätter 1,70 m, 1500 m.“

Areal: Gemein von Nordindien durch die Malayische Zone.

65. 66. 65. *Polypodium* trifidum Don. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 363.

„Klabat. St. I. 1500 m. Epiphyt.“

Areal: Von Nordindien bis Japan.

69. „Lokon. 6. IX. 93. Epiphyt.“

Dasselbe, jedoch auffallend durch die Grösse, und die sehr grosse Zahl und Länge der Seitenfiedern: 7 auf jeder Seite.

66. 27. *Polypodium* (Niphobolus) Heteractis Mett. Kuhn. Linnaea 36. p. 140. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 512.

„Tomohon 13. III. 94. Epiphyt."

28. Dasselbe „Tomohon. 11. III. 94. Epiphyt häufig", aber um $^1/_2$ kleiner.

Areal: Trop. Indien vom Himalaya durch die Malayische Zone.

67. 29. *Polypodium* (Niphobolus) adnascens Swartz. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 349.

„Tomohon. Epiphyt. 10. III. 92."

34. Dasselbe.

„Tomohon. 94. IV. 23. Epiphyt."

Typische Form mit kurzen, breit ovalen sterilen, und doppelt so langen lineallanzettlichen fertilen Wedeln.

32. Dasselbe.

„Tomohon. 11. III. 94. Epiphyt auf Kaffebäumchen häufig."

Form mit n i c h t dimorphen, sondern gleichförmig schmal-lineallanzettlichen sterilen und fertilen Wedeln, also var. Königii Blume.

Areal: Trop. Indien und Malay. Zone gemein.

68. 42. *Polypodium* (Niphobolus) acrostichoides Forster. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 350.

„Kema. 25. VII. 93. Epiphyt."

Areal: Von Ceylon durch die Malay. Zone bis zu den Neu-Hebriden.

69. 33. *Polypodium* (Niphobolus) nummulariaefolium Mettenius. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 351.

„Tomohon. 28. III. 94. Epiphyt."

Areal: Vorderindien, Malacca, Philippinen.

70. 35 u. 36. *Polypodium* parasiticum Mettenius Hook. Bak. Syn. Ed. II. 319.

Sehr stark drüsig behaarte Farn: Sori von der Mitte des Wedels an aufwärts die Unterseite gänzlich oder bis auf einen schmalen Rand bedeckend und in eine Masse zusammengeflossen, viel mehr als bei den Exemplaren von Ceylon l. Wall.

„Klabat 1500 u. Gipfel. Epiphyt.“ 26. IX. 94.

Areal: bisher Nilgherries, Ceylon und Java, neu für Celebes.

71. 42. *Polypodium* caudiforme Blume in flor. Jav. II. Tab. 54.

„Klabat 1500 m und Gipfel. Epiphyt häufig. 26. IX. 93.“

Das Bild Blume's stellt vortrefflich die Klabatpflanze dar, da auch Blume den Farn von Celebei l. Reinwardt besass.

Bekanntlich zieht Hooker spec. V 158 diese Pflanze zu seiner Gymnogramme caudiformis, und zwar als var. *β*: sori interrupted and more or les polypodioid, während er als var. *α* die Form mit sor. elongated and continuous aufstellt.

Allein man muss sich entschliessen, alle diese Pflanzen unter Polypodium zu ziehen und Gymnogr. caudiformis gänzlich zu streichen.

Vor mir liegen als Extreme die Sarasin'schen Exemplare mit fast linealen fertilen Wedeln und runden, im Sinn der Wedelbreite einreihigen Sori; ferner von Tahiti l. Nadeoud solche mit einem eilanzettlichen fertilen Wedel, aber mehrern Sori zwischen Spindel und Blattrand, welche durchaus polypodioid, rund, streng abgegrenzt sind. Endlich solche von Tahiti mit Sori, deren innerste polypodioid sind,

während sie gegen den Rand des Wedels in lange Reihen zusammenfliessen. An einem cult. Exemplar (hort. Bruxell.) sind sie vom Mittelnerv zum Rande in lange parallele Reihen vereinigt, doch immer noch so, dass man hie und da die ursprüngliche Abgrenzung in einzelne runde Sori erkennt! Alles andere: sterile Wedel, Rhizom, Beschuppung des letztern ist identisch, die ganze Pflanze ist ein reines und echtes Polypodium, nur mit einer gewissen Tendenz zum Zusammenfliessen der Sori. Wollte man das Genusmerkmal der runden zerstreuten und der langgestreckten Sori festhalten, so müsste man ein Polypodium caudiforme und eine Gymnogr. caudiformis annehmen. Dies wäre absolut widernatürlich. Der Grund dieser Schwierigkeiten ist die willkürliche und künstliche Anwendung des Soruscharakters als einzigen Merkmals für das Genus Gymnogramme, während notwendig auf den ganzen Aufbau der Pflanze muss gesehen werden. Auch Hooker gibt zu, dass seine Gymnog. caudiformis eine grosse Ähnlichkeit mit Polypod. triquetrum Blume habe.

Ich besitze eine Pflanze von Java (comm. Treub) die nach den schmälern lanzettlichen, nach oben und unten langsam verschmälerten Wedeln zu P. rupestre Blume gehört, deren fertile Wedel aber nur zum kleinern Teil runde, sondern nach der Mehrzahl in längliche Streifen zusammengeflossene, also durchaus gymnogrammoide Sori zeigen. Es wäre also auch hier nach Hookers Auffassung neben Polypodium rupestre noch eine Gymnogramme zu schaffen.

Gymnogramme ist, wie Phegopteris, ein zum Teil künstliches Genus, das mehrere Polypodien und Aspidien beherbergt, welche Tendenz zur Bildung

länglicher indusiumloser Sorusstreifen haben, ja selbst geradezu diese Streifen normal zeigen. Es ist unnatürlich, sie deshalb aus ihrer Verwandtschaft zu lösen. Polypodium caudiforme ist dafür ein gutes Beispiel, weil glücklicher Weise neben der Gymnogramme-Form auch die polypodioide Form der Sori vorhanden ist. Wir stellen also Polypodium caudiforme Blume her und können die Gymnogr. caudiformis nicht einmal als Varietät festhalten, weil die Tahiti-Pflanze den Übergang deutlich zeigt.

Von den nächstverwandten P. triquetrum Blume und rupestre Blume unterscheidet sich P. caudiforme, ausser durch die dimorphen verlängerten Fruchtwedel, namentlich durch einreihige Sori zwischen den Seitennerven, während jene 2 Arten mindestens zweireihige zeigen.

Areal: Von Hinterindien über Malaya und Polynesien bis Tahiti und Neucaledonia.

72. 46. | *Polypodium* Phymatodes L. Hook. Bak. Syn.
47. | Ed. II. 364.

„Tomohon. 9. 10. u. 27. III. 94. Epiphyt.“

Verschiedenste Formen von einfachem, ganzrandigem zu reich geteilten Wedeln, breiter und schmäler.

48. eine sehr grosse und breite Form (Lappen 9 cm breit) mit vielen Sori von Kema, „Epiphyt, auch auf Felsen.“ 23. III. 93.

Areal: Gemein in der Waldzone des tropischen Afrika und der malayischen Region.

49. *Polypodium* Phymatodes L. var dimorpha nov.var.

Sterile Wedel stumpf 3 lappig, nur bis auf 9 cm zur Spindel eingeschnitten, fleischig-lederig, Lappen sehr breit, dreieckig.

Fruchttragende Wedel 4paarig tief fiederspaltig, centrale Lamina nur 3 cm breit, Lappen 12 cm

lang, 3 cm breit, Sori zahlreich, sehr genähert. Mahnt stark an P. incurvatum Blume, aber doch breiter und ohne die deutlichen Seitennerven letzterer Art.

„Kema. 9. X. 1893."

73. 50. *Polypodium* nigrescens Blume Hook. Bak. Syn. Ed. II. 364.

Typisch, aber auffallender Weise nicht schwarz, sondern trocken grünlich.

Areal: Verbreitet vom Himalaya durch die Malayische Region.

74. 58. *Polypodium* myrmecophilum n. spec.

„Tomohon. Myrmecophiler Epiphyt auf Erythrina."

Aus der gefiederten Phymatodes-Gruppe.

Rhizom aufgeblasen, von Ameisen bewohnt, dick, dicht bedeckt mit den charakteristischen kreisrunden genabelten schildförmigen Schuppen der Ameisenfarn Polypodium sinuosum Wall und lomarioides Kunze (siehe Hook. spec. fil. V. Tab. 284), die etwa 1,8 mm breit, im Centrum schwarz und mit weissem zackenhäutigem Saum versehen sind. Pflanze sonst nackt. Die in einem vollständigem Rhizome vorliegende Basis dieses Farns bildet eine schwammartige aufgeblasene Masse von 1½ dezim Durchmesser und 6 bis 10 centm Höhe. Die untere Fläche sitzt den Unebenheiten des Baumstammes (Erythrina) genau auf und zeigt eine sehr feinfaserige schwamm- oder asbest-artige Textur von hellgelblicher Farbe ohne grössere Wurzelfasern: jene feinen Fasern ersetzen augenfällig diese letztern. Nur an den Rändern des Rhizoms oder in Höhlungen sind dünne ästige Wurzelfäserchen wahrnehmbar. Die wulstige Oberfläche ist hellgrau, dicht mit den beschriebenen schildförm. Spreublättchen besetzt. Im Durchschnitt zeigen sich mehrfache Kammern die mit demselben

gelben Filz ausgefüttert sind. Auf der Basis dieser von den Ameisen bewohnten Kammern läuft der Strang der Gefässbündel hin, die hie und da, auf dem Scheitel eines Wulsts, den Stipes eines Wedels entsenden. Die Basis dieses Stipes ist bald auf einer zapfenartigen Erhöhung, bald auch tief eingesenkt und überwallt von dem Rhizom. Das Ganze ist trocken, überaus leicht, die Masse ähnelt feiner Pappe. Die gegenseitige Einwirkung des animalischen Reizes des Insekts auf die Pflanze und der dadurch bewirkten Anpassung der Pflanze an die Bedürfnisse des Insekts ist augenfällig. Stipes auf einem erhöhten Zapfen des Rhizoms mit einer Articulation aufsitzend, 1,2 dezim lang, strohfarben, dick, unregelmässig kantig, Wedel mässig lederartig, 0,1 m lang, mit 10—14 Fiedern auf jeder Seite der Spindel, Fiedern ganzrandig: obere Fiedern sich berührend, durch einen herablaufenden schmalen Flügel verbunden und unten verbreitert; die untersten Paare frei. Fiedern 7 bis 9 cm lang, zollbreit, ganzrandig, am obern Ende sehr stumpf, Wedelende pinnatifid, Endfieder von der Grösse der Seitenfiedern, Nerven sehr fein, schwach sichtbar, 6 bis 8 schiefe Seitennerven, die vom Hauptnerven nicht bis zum Rande fortlaufen, dazwischen längliche unregelmässige Areolae mit seltenen freien Nervchen. Sori 3 mm im Diameter, schwach eingesenkt, in einer Reihe auf jeder Seite, in der Mitte zwischen Mittelnerv der Fieder und dem Rande.

Es ist dies mit P. nectariferum Beccari, carnosum (Bl.) sinuosum Wall. und lomarioides Kunze die 5te der mir bekannten Ameisenpflanzen unter den Farn und im Habitus einer grossen und breiten Form des Polypod. vulgare nahe.

75. 62. *Polypodium* carnosum. Blume sub Lecanopteris flor. Jav. II. Tab. 94. Baker summary new ferns 19.

„Tomohon. Epiphyt. Rhizom myrmecophil.“

Aus der Phymatodes-Gruppe.

Habituell eine Mimicry von P. myrmecophilum n. spec., was vielleicht mit den Ameisen, welche beide Species bewohnen, zusammenhängt.

Rhizom aufgeblasen, dick, aber durchaus glatt und ohne jede Schuppenbedeckung, korkartig, braun. Das in einem etwa 12 cm breiten und 9 cm hohen vollständigen Exemplar vorliegende Rhizom ist dem des Polypodium myrmecophilum ähnlich, aber mit folgenden Abweichungen: Die Oberfläche ist ohne Schuppen, mit einem hellgelbgrauen Anflug; die etwa 6 cm dicken Zweige des Rhizoms sind an den Rändern zusammengeflossen, mit vielen Erhöhungen besetzt, von denen einige Blattstielnarben tragen, während die meisten in ca. 3 cm lange, von kurzen Spreublättchen rauhe, dünne Rudimente von Blattstielen ausgehen, die nicht zur Entwicklung kamen und kurzen Wurzelfasern ähneln. Einige von diesen Organen sind oben verzweigt. Stipes mit einer Articulation auf einem zapfenförmigen Fortsatz des Rhizoms aufgesetzt, strohfarben, unregelmässig vierkantig, 12 cm lang. Pflanze ganz kahl, Textur lederig. Wedel 0,45 m bis 0,65 m lang, 9 cm bis 12 cm breit. Fiedern in 16 bis 18 Paaren, 6 cm lang und 3 cm breit, an jüngern und sterilen Wedeln nur bis auf 9 mm gegen die Spindel eingeschnitten und stumpf, an ältern fertilen Wedeln, besonders im fertilen Gipfel zugespitzt, bis zur Rachis eingeschnitten und durch Abstände getrennt, mit verbreiterter und herablaufender Basis sitzend. Die sterilen Fiedern ganzrandig. Die fertilen nur im obern Drittel oder der

obern Hälfte des Wedels vorhanden, Fiedern viel schmaler, lanzettlich, infolge der marginalen und taschenartig vortretenden sehr grossen, getrennt stehenden runden gelbbraunen eingesenkten Sori (6 mm im Durchmesser) tief ausgekerbt und zwischen den Sori tief, bis nahe zum Mittelnerv ausgerandet: an der Spitze jedes dieser sorustragenden Lappen, deren 6 bis 8 auf jeder Seite einer Fieder sind, ist ein vortretender Zahn, oft auch deren 2. Der Sorustragende Zipfel ist nach der Oberseite des Wedels umgeschlagen, sodass die Unterseite des Wedels ohne Sori erscheint, während die Sori alle nach der Oberseite gewendet sind, und zwar so, dass der hervortretende Rand des sorustragenden Blattsaums die Mimicry des Sorus einer Dicksonia zu Stande bringt.

Unser Farn bietet genau die umgekehrte Erscheinung dar, als Adiantum. Bei Adiantum ist der Sorus auf der Unterseite des Wedels eingefügt, aber so, dass der sorustragende Zipfel des Wedels nach unten umgeschlagen ist, also sich der Sorus zwischen der Unterseite des umgeschlagenen Involucrums und der Unterseite des Wedels befindet. Bei P. carnosum ist der auf der Unterseite des Wedels sitzende Sorus nach oben umgeschlagen, sodass der Sorus nun auf die Oberseite des Wedels zu liegen kommt; eine unter den Farn, wie ich glaube, bis jetzt einzige Erscheinung, die aber schon W. J. Hooker in Spec. fil. V 80 erwähnt hat (1864).

Von Polypodium lomarioides Kze unterscheidet sich unsere Pflanze sofort durch schuppenloses Rhizom und nicht dimorphe, sondern nach oben fruchtende Wedel, sowie die umgeschlagenen Sori.

Von einem wahren Indusium kann nicht gesprochen werden. Ich kann daher auch Blume's Genus Lecano-

pteris (Baker Summary of New ferns 1892, S. 19), das aus solchen Polypodien mit marginalem Sorus zusammengesetzt ist, nicht acceptieren. Es ist nicht ein „einklappiges Indusium“, sondern nur der vorgezogene und etwas umfassende Rand des Segmentes vorhanden.

Nervatur gänzlich die von Phymatodes: Seitennerven viel stärker hervortretend als bei P. myrmecophilum, und die Areolae zahlreicher und im Parenchym verborgen, nur mit durchfallendem Licht kennbar. Die Pflanze von P. und F. Sarasin ist nach der trefflichen Abbildung Blume's ohne Zweifel seine Species; auch steht sie ex diagnosi der Lecanopteris deparioides Baker loc. cit. nahe.

Areal: von Malacca ostwärts durch die malayische Zone.

76. 55. *Polypodium* affine Blume.

Hook. Bak. Syn. Ed. II. 369.

„Tomohon 7. III. 94. Erdfarn und Epiphyt.“

Areal: Waldfarn der malayischen Inselregion. Ein Exemplar zeigt, obwohl lanzettlich und ungeteilt und nur 12 cm, lang, ausgebildete Sori so gut als die 1,2 m langen Exemplare.

77. 53. *Polypodium* difforme Blume.

Hook. Bak. Syn. Ed. II. 318.

„Tomohon. Erdfarn freudiggrün 1,1 m.“

Areal: Waldfarn der malayischen Region.

78. 56. *Polypodium* (Drynaria) splendens Hook. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 367.

„Tomohon. 17. III. 94. Epiphyt.“

Dies ist das wunderbare, von Kunze Schkuhr Suppl. Tab. 61 abgebildete Dryostachyum pilosum J. Smith mit einem Wedel, der in der oberen Hälfte aus der breiten Drynariaform plötzlich in lineale

Fiedern übergeht, die auf jeder Seite des Hauptnervs eine Reihe von Sori tragen, die im Sinn der Axe ovallänglich sind und ziemlich dicht an einanderschliessen: also die Gymnogramme-form; genau wie Photinopteris drynarioides J. Smith von Borneo in ihrer untern Hälfte eine Drynaria, in ihrer obern ein Lomaria-artiges Acrostichum vorstellt.

Areal: Philippinen und Singapore. Neu für Celebes.

79. 52. *Polypodium* (Drynaria) rigidulum Swartz Hook. Bak. Syn. Ed. II. 368.

„Tomohon 94. IV. 3. Epiphyt."

Bei dieser Art sind die Wedel dimorph. Aussen an den fertilen gefiederten Wedeln sitzt ein Kreis von trockenhäutigen polierten und glänzenden breitovalen, nur gekerbten Niederwedeln, die zusammen das Sammelbecken bilden. Schon an ganz jungen Sämlings-Exemplaren ist dieser Dimorphismus ausgeprägt.

Areal: Die malayische Inselwelt.

80. 57. *Polypodium* (Drynaria) Heracleum Kze. Hook. Bak. Syn. II. Ed. 366.

„Tomohon. 8. IV. 94. 10. III. 94. Wedellänge 2 m. meistens Epiphyt, doch auch zuweilen der Erde aufsitzend."

Areal: Java und Philippinen. Celebes bildet die Verbindung. Die grösste Entfaltung der Polypodiumform auf der Erde.

81. 59. *Polypodium* (Drynaria) Linnaei Bory. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 368.

„Kema. 28. VIII. 93."

Areal: Waldfarn der Malayischen Region von Ceylon zu den Viti-Inseln.

82. 60. *Polypodium* irioides Lamark. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 360.

„Kema. 11. X. 93.“

Areal: Durch das trop. Afrika und das trop. Asien.

83. 61. *Polypodium* (Dipteris) Dipteris Blume. P. Horsfildii R. Br. Hooker Bak. Syn. Ed. II. 362.

„Lokon-Empung. 94. V. 17., 1,6 m. hoch, und Klabat-Gipfel. Blattlänge ca. 85 cm., vereinzelt.“

Areal: Malayische Region von Malacca bis Viti, auch Neu-Caledonia (c. Le Jolis!).

84. 114. *Monogramme* paradoxa (Fée unter Pleurogramme) Monogramme Junghuhnii Hk. Hook. Bak. cit. 375.

„Tomohon. 94. IV. 3. Epiphyt.“

Areal: Von Ceylon zerstreut durch Malaya bis Polynesien.

85. 44. und 45. *Gymnogramme* (Selliguea) involuta Hooker. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 387.

„Tomohon. Epiphyt. 9. III, 94.“

Areal: Im trop. Asien von Vorderindien an verbreitet.

86. 91. *Antrophyum* coriaceum Wallich. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 393.

„Tomohon. Epiphyt 10. III. 94.“

Areal: Von N.-Indien durch die Malayische Region.

87. 92. *Antrophyum* reticulatum Kaulf. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 393.

„Tomohon 13. III. 94. Epiphyt.“

Areal: Von N.-Indien durch die Malayische Region.

88. 92. *Antrophyum* semicostatum Blume. Hook. Bak. eod. 393.

Genau mit Ex. von Java (c. Treub) übereinstimmend.

Areal: Von Ceylon bis Polynesien.

89. 112. | *Vittaria* elongata Swartz. Hook. Back. 113. | Syn. cit. 395.

Kema. 5. VIII. 93.

„Tomohon. 9. III. 94. Epiphyt.“

Areal: Südasien und trop. Afrika verbreitet.

90. 30. *Drymoglorsum* piloselloides Prsl. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 398.

„Tomohon. 17. III. 94. Epiphyt.“

31. Dasselbe.

„Kema. 25. VII. 93. Epiphyt.“

Areal: Durch das trop. Indien und die Malay. Zone verbreitet.

91. 26. *Acrostichum* (Elaphoglossum) conforme Swartz. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 401.

„Klabat. Gipfel. Epiphyt. 26. IX. 93.“

Mit ungewöhnlich vielschuppigem Stipes und sehr deutlichem Knorpelrand.

Areal: Häufig in den Tropen beider Halbkugeln.

92. 25. *Acrostichum* (Chrysodium) aureum L. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 423.

„Kema. 9. X. 93.“

Darunter ein Exemplar mit Fruchthaufen an der Basis auf bloss einer Seite des Mittelnervs und an der Spitze der Fieder, während die Mitte der Lamina steril ist.

Areal: Gemeiner Farn der Sümpfe an der Meeresküste in den Tropen der beiden Halbkugeln bis Florida hinauf.

93. 37. 38. 39. 40. 41. *Acrostichum* (Hymenolepis) spicatum L. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 424.

„Tomohon. Epiphyt. häufig. 8. 10. 13. 24. III. 94. Laub dunkel saftgrün.“

In sehr verschiedenen Formen von schmal-linealen lanzettlichen, mit gänzlich verborgenen Seitennerven,

zu breit ovallanzettlichen mit deutlichen Seitennerven, auch mit gabelig zweiteiligem Wedel.

Areal: gemein durch das trop. Asien bis zu den Inseln Polynesiens.

94. 57. *Acrostichum* (Polybotrya) articulatum. Hook. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 413.

„Masarang 94. V. 12. Epiphyt."

Areal: Philippinen. Neu für Celebes.

95. 8. *Lygodium* Japonicum Swartz. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 439.

Stark pubescierend, weit stärker als an den Japan. und Ind. Exemplaren, sonst typisch.

„Menado. 21. III. 94. Erdfarn."

Areal: Von den Sunda-Inseln wird nur Java genannt. Wohl neu für Celebes.

96. 9. *Lygodium* scandens Swartz. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 438.

„Masarang. 94. V. 12. Schlingend."

Areal: Gemeiner Farn der Malayischen Zone.

97. 10. *Lygodium* trifurcatum Baker in Hook. Bak. Syn. Ed. II. 437.

„Kema. 93. VIII. 22. Erdfarn."

Dieser prächtige Farn zeichnet sich aus durch sterile Fiedern von der Gestalt des L. dichotomum Sw., d. h. handförmige, so, dass zwischen 2 dichotomen Lappen sich auch ein centraler befinden kann und das Blatt also 5 lappig wird. Die Sinus greifen bis auf 1 Zoll gegen die Basis hinunter.

Die fertilen Fiedern haben denselben Bau, entbehren aber der Blattlamina fast ganz: solche ist auf einen millimeterbreiten Saum reduziert, an dem die ganz kurzen Fruchtähnchen beiderseits in langen Reihen sitzen. Doch giebt es Übergänge, an denen die sterile Fieder an der obern Hälfte ihrer Blatt-

lappen sich plötzlich oder allmählich verschmälert und Fruchtähren zeigt.

Areal: Salamons-Inseln und Lusiaden-Archipel. Neu für Celebes.

98. 20. *Marattia* fraxinea Smith. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 440.

„Blattlänge 2,8 m. Erdfarn. Tomohon. 9. III. 94."

Areal: Gemein in den Tropen der alten Welt und der südlichen subtrop. Zone derselben bis Neuseeland.

99. 21. *Angiopteris* evecta Hoffm. Hook. Bak. Syn. Ed. II. 240.

„Tomohon. 9. III. 94. Blattlänge ca. 4,5 m."

Areal: Gemein im trop. Asien bis Madagaskar, Japan und Nordaustralien. Unsere Form stellt die typische, unten grüne dar.

100. 156. *Ophioglossum* pendulum L. Hook. Bak. cit. 446.

„Masarang 94. V. 10. Epiphyt."

Areal: Malayische Region von Ceylon und Hinterindien über die Inseln bis Polynesien.

101. 3. *Lycopodium* squarrosum Forster Prodr. N. 479. Baker handb. fern. All. 18.

„Tomohon. 94. V. 8. Epiphyt."

Areal: Verbreitet in der malay. Zone u. N.-Indien.

102. 6. a. *Lycopodium* apiculatum Spring in Plant. Junghuhn. 272 Baker handb. 22.

„Tomohon 94. V. 7. 23. Epiphyt."

Areal: Über die malayische Zone hin.

103. 6. b. *Lycopodium* carinatum Desv. Encyl. bot. suppl. III 559 Baker handb. 17.

„Tomohon 94. V. 7. 23. Epiphyt."

Vom vorigen durch aufrechte nicht abstehende, allmählich an die Bracteen der Ähren sich anschliessende breitere Blätter und breitere Ähren verschieden und zur Subselagogruppe gehörend.

Areal: Von Südindien über die malayische Zone hin.

104. 6. c. *Lycopodium* Sarasinorum nov. spec.

„Tomohon. 94. N. 7. 23. Epiphyt. Die Stengel in der Jugend regelrecht vierkantig."

Gehört zur Gruppe der 4zeiligen Arten fontinaloides Spring tetragonum Hook. grev. und Myrsinites Lam., die alle amerikanisch sind.

Stengel 25 cm fusslang, hängend, in der Mitte 2 und 3 fach geteilt, mit den dicht angedrückten Blättern 9 mm im Durchmesser. Blätter zweierlei: die des Stengels oval zugespitzt, kahnförmig, gekielt, mit deutlichem Mittelnerv, lederig, aber nicht starr, 1 cm lang, aufrecht dicht dachziegelig in 4 Reihen, und daher der Stengel regelrecht 4-kantig; Blätter glatt, ganzrandig, gelbgrün; die der Basis abstehend, 2 cm lang, ovallänglich, flach, kurz zugespitzt, mit deutlichem Mittelnerv. Ähren zu zwei am Ende der Zweige, 6 bis 9 cm lang, 8 mm breit 4-kantig, Bracteen aus breit herzförmig umfassender Basis in eine lanzettliche Spitze auslaufend, mit dieser Spitze die sehr grossen (3 mm breiten) Sparangien überragend.

Dieses Lycopodium gehört der Subselago-Gruppe an, und unterscheidet sich von carinatum durch die dachziegelig 4 kantige Anlage der Blätter, die weit breiter, nicht zerstreut, flach oder eingerollt, sondern kahnförmig in einander gelegt sind.

NB. Die dimorphen Basalblätter sind auch bei andern Lycopodien wahrzunehmen, aber bei L. Sarasinorum besonders markant.

105. *Lycopodium* Phlegmaria L. Baker handb. cit. 22.

„Tomohon 94. IX. 20. Epiphyt."

3 Formen:

4. a. mit lang zugespitzten Blättchen; (L. mirabile Willd.) Ebenso N. 5. von Masarang 94 V. 11. 4. b.

mit kurz zugespitzten herzförmig deltoiden Blättchen und kurzen, wenig verästelten Ähren. 4. c. mit kurz zugespitzten herzförmig deltoiden Blättchen und sehr langen ungemein verästelten Ähren. (L. australe Willd.)

Areal: Gemein in den feuchten Wäldern des trop. Asiens.

106. 7. *Lycopodium* cernuum L. Bak. handb. 23.

„Lokon-Empung 94. V. 17."

Typisch, mit stark zurückgebogenen sehr schmalen Blättchen.

Areal: Cosmopolitischer Bärlapp der ganzen Tropenzone bis zu den Azoren nördlich.

107. 1. *Selaginella* caulescens Spring mon II. 158. Backer handb. 94.

Var. argentea. S. argentea. Spring mon II. 154. Grösser, zusammengesetzter, mit dünnern Blättchen.

„Tomohon 94. III. 6. 11. IV. 9."

Areal: Auf der hinterindischen Halbinsel angegeben: wohl neu für Celebes.

108. 2. *Selaginella* latifolia Spring mon. II. 168. Baker handb. 98.

„Grenzgebirge. Karoa Mongondo 980 M. Erdpflanze", steriles Exemplar, allein sehr kenntlich durch die über 6 cm langen, an die afrikanische S. pectinata Spr. (laevigata Baker) erinnernden Endzweiglein, während sie bei keiner anderen asiat. Art der Flabellata-Gruppe so lang sind.

Areal: Auf Ceylon, Neu Guinea, Samoa und Viti angegeben. Wohl neu für Celebes.

Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen.

Ein Beitrag zur Kenntnis der vertikalen Verbreitung niederer Tiere.

Von

F. Zschokke.

Die vielseitige Bearbeitung, welche die tierischen Bewohner des süssen Wassers in den letzten Jahren erfahren haben, rückte unter anderen die Thatsache in ein fast unerwartet helles Licht, dass auch relativ hochgelegene Wasserbecken eine an Arten und Individuen reiche Fauna beherbergen. Es rekrutiert sich diese Hochgebirgstierwelt nicht ausschliesslich aus Formen, die während des kurzen Alpensommers zu aktivem Leben erwachen, um den langen Winter im latenten Zustande von Dauerstadien zu überstehen. Auch unter dem winterlichen Eise des Alpensees pulsiert noch reges Leben weiter. Die verschiedensten Stämme des Tierreichs schicken ihre Angehörigen hinauf in die grösseren und kleineren Wasseransammlungen des Gebirges.

Angesichts dieser Verhältnisse durfte man sich mit Recht die Frage stellen, ob dem Wassertier überhaupt eine obere Grenze der Ausbreitung gezogen sei, oder ob aktives tierisches Leben in irgend einer Form auch den extremsten arktischen Bedingungen des Gebirges zu trotzen vermöge und erst da erlösche, wo das heimatliche Element aufhört tropfbarflüssig zu sein.

Daran knüpft sich unmittelbar die weitere Frage, in welcher Höhe die verschiedenen Tiergruppen Halt machen und welche Formen im Gebirge am weitesten emporsteigen.

Über die vertikale Verbreitung der Wasserbewohner finden sich in der Litteratur zerstreut zahlreiche grössere und kleinere Notizen. Zusammenhängend und auf breiterer Basis ist aber die Frage nach der oberen Grenze tierischen Lebens im Süsswasser noch nie behandelt worden.

Die vorliegende Arbeit stellt sich die doppelte Aufgabe: übersichtlich zusammenzustellen was über die niedere aquatile Tierwelt der subnivalen und nivalen Gebirgsregion — d. h. von 2300 Metern nach oben gerechnet — bis jetzt bekannt war, und das Bekannte durch eigene Beobachtung zu vermehren. So möchte sie einen Beitrag liefern zur Lösung der Frage nach den höchsten Grenzen tierischen Lebens im Gebirge und nach den Gesetzen, welche die vertikale Tierverteilung bedingen.

Die eigenen Studien wurden angestellt an zwei weit von einander abliegenden Punkten der Alpen: im Rhätikon an einigen kleinen subnivalen Wasseransammlungen und an zahlreichen hochgelegenen Seen der näheren und weiteren Umgebung des St. Bernhard im Wallis. An der Exkursion auf den St. Bernhard nahm teil Herr stud. phil. *G. Burckhardt* von Basel, der mir in weitem Masse beim Sammeln, Ordnen und Bestimmen des Materials, sowie bei der Durcharbeitung der Litteratur an die Hand ging.

Die Beschreibung und Zeichnung der beiden neuen Daphniaarten verdanke ich Herrn stud. phil. *Th. Stingelin* in Basel. Herr *Dr. F. Könike* in Bremen hatte die Freundlichkeit, die Bestimmung der Hydrachniden beider Alpengebiete zu übernehmen.

I. Frühere Beobachtungen.

a. Alpen.

Die Alpenkette mit ihrem grossen Reichtum stehender Gewässer verschiedensten Umfangs bietet für die Bearbeitung der uns interessirenden Fragen ein ergiebiges Feld. Nach einer Zusammenstellung von *Imhof* (31) zählt allein der Kanton Graubünden in der alpinen Region (1700—2300 m.) 200 Seen; in der subnivalen Zone (2300—2700 m.) finden sich in demselben Gebiet 310 Wasserbecken und nival (2700—3000 m.) sind deren 37 gelegen.

Geben wir zunächst eine historische Übersicht über die allmählige Vermehrung unserer Kenntnisse vom Vorkommen subnivaler und nivaler Wasserbewohner der Alpen. Nachher sollen die Hauptresultate für die einzelnen Tiergruppen zusammengestellt werden.

Zu den ältesten Aufzeichnungen über den Gegenstand gehören wohl diejenigen von *Heer* (18,19), der aus der subnivalen Region einige Vertreter der Genera Colymbetes und Hydroporus meldet. Bald folgt — im Jahre 1842 — die erste Beobachtung hochalpiner Entomostraken durch *Vogt* (66). Er fand in einem Schmelzwassertümpel am Aargletscher, etwa in 8500′ Höhe, in grosser Menge seine Cyclopsine alpestris, begleitet von zahlreichen grünen Algen.

Sehr beachtenswerte Beobachtungen über die vertikale Verteilung mikroskopischer Organismen in den Alpen veröffentlichte *Perty* (54—56) in den Jahren 1849—1852. Er sammelte wiederholt in der nivalen und subnivalen Region und stellte dort die Gegenwart von Protozoen und Rotatorien fest. Seine zahlreichen Nachforschungen erlaubten ihm auch den allgemeinen Schluss zu ziehen (54), dass die Arten- und Individuen-

zahl bei wachsender Höhe abnimmt, und zwar bei den Infusorien stärker als bei den niederen Algen. Die alpinen Arten sind indessen nach *Perty* nicht so verschieden von denen der Ebene, dass man von einer mikroskopischen Alpenfauna und -flora reden könnte. Das Verhältnis zwischen Bewohnern des Flachlandes und des Gebirges definiert derselbe Autor später noch näher (56), indem er darauf hinweist, „dass die Formen der Ebene in den höheren Regionen zum Teil bedeutende Veränderungen in Form, Grösse, Aussehen und überhaupt dem ganzen Gebahren erleiden, so dass es, wenn man nicht Übergänge sieht, notwendig oft zweifelhaft bleiben muss, ob man bloss Varietäten, oder wirklich verschiedene Spezies vor sich hat.“ Hier mag auch die bekannte Beobachtung *Ehrenbergs* Erwähnung finden, der am Weissthorpass Tardigraden, Rotatorien und Nematoden sammelte (11,138′ Höhe) und dieselben, nach fast zweijährigem latentem Leben in trockener Erde, im Mai 1853 in Berlin wieder zu aktiver Bewegung durch Befeuchtung rief (Microgeologie). Die nächsten drei Jahrzehnte bringen nur sehr spärliche Beiträge zu der von uns aufgeworfenen Frage, meist kurze beiläufige Notizen über Alpenbewohner, welche Arbeiten allgemein faunistischer Natur beigefügt sind. Die sorgfältigen, im Laufe vieler Jahre — 1858—1891 — zusammengestellten Listen der Land- und Wassermollusken Graubündens von *Am Stein* (2, 3) kennen keinen Seebewohner, der die Grenze von 2300 Metern übersteigen würde. Als höchster Fundort für Pisidium fossarinum wird der obere Splügensee mit 2270 m. verzeichnet. So drückt die Arbeit eine allgemeine faunistische Thatsache aus: die auffallende Armut der höchsten Gebirgsregionen an wasserbewohnenden Mollusken.

Über die Cladoceren des Hochgebirges erfahren wir einiges durch *Lutz* (51). Die vertikale Verbreitung dieser

Entomostraken geht, nach dem genannten Forscher, so weit, als sich stehende Gewässer finden, die nicht direkt durch schmelzende Schnee- und Eismassen gebildet werden. Doch finden sich auch an der obersten Verbreitungsgrenze dieselben Arten, wie in der Ebene. Als höchsten Fundort führt *Lutz* (51) den Giacomopass (2400 m.) an; dort waren die Kosmopoliten Alona lineata, Fisch., und Chydorus sphaericus, O. F. Müll., zu Hause. *Haller* (17), der sich mit den schweizerischen Hydrachniden beschäftigte, lässt am höchsten ins Gebirge steigen Limnesia histrionica, Bruz., und Hygrobates longipalpis, Herm.; er kennt sie aus dem Hagelsee am Faulhorn (2325 m.). *Brun* (5) erwähnt aus den hochgelegenen Walliserseen von Chanrion und Sfozzeray, sowie aus dem Lac noir am Matterhorn (2558 m.) die Gegenwart von Ceratium. *Weber* zieht die obere Grenze für Rotatorien bei 2700 Metern (67). *Dalla Torre* (8) findet in Tirol mikroskopische Tiere (Rotatorien und Protozoen) bis zu 2000 Meter häufig, vereinzelt bis zu 2500. Für die Wasserkäfer subnivaler und nivaler Gebirgsgegenden werden die früheren Angaben von *Heer* sehr erweitert durch die schönen Arbeiten von *Favre* (10) und von *Killias* (47). Ersterer beschäftigte sich mit den Coleopteren des Wallis, letzterer mit denjenigen Graubündens.

Einige Angaben über das Vorkommen niederer Crustaceen in dem von uns zu besprechenden Gebiet bringen *Moniez* (53) und *Blanchard* (4). *Moniez* fischte im Engadinersee von Crocetta (2300 m.) Cyclops brevicaudatus, Cls., Diaptomus castor, P. Müller, und Candona candida, O. F. Müller. Letztere Ostracode fand sich auch in einem Tümpel am Stilfserjoch (2400 m.). *Blanchard* wies die Diaptomusarten des Gebirgs, D. bacillifer, Kölbel, und D. denticornis,

Wierz., auch in hochgelegenen Seen bei Briançon nach. Erwähnen wir endlich noch die bekannten Angaben von *Fatio* (9) über die Fische der Hochalpenseen und die Beobachtungen von *Fischer-Sigwart* (11, 12) über Triton alpestris und Rana temporaria. Beide Amphibien gehen, nach unserem Gewährsmann, bis 2500 m. hoch; R. temporaria fand sich sogar auf dem Monte Prosa bei 2600 m. ausser dem Wasser. Ihre Larven, in letzter Metamorphose begriffen, belebten am 2. September den nahegelegenen Sellasee (2231 m.). Den braunen Grasfrosch traf auch *Petersen* (57) regelmässig an den Rändern der grossen Gletscher der Oetzthalergruppe. Die Gesammtzahl der nivalen Tierformen der lepontischen Alpen wird von *Calloni* (6) im Jahre 1889 auf 170 angegeben. Die Mehrzahl dieser das Gebirge von 2500 Metern an bewohnenden Geschöpfe sind weitverbreitete Arten. Dazu gesellen sich endemische und arktische Elemente.

Inzwischen war die zoologische Durchforschung des Süsswassers mit neuem Eifer an die Hand genommen worden. Die Bewegung, die an die Namen von *Forel*, *Duplessis*, *Pavesi* anknüpft, trug bald ihre Früchte auch für die Kenntnisse der Lebewelt hochalpiner Gewässer. Im Laufe der achtziger Jahre erscheinen selbständige Mitteilungen und Arbeiten über die Gesammtfauna einzelner Bergseen, oder ganzer Seengruppen des Hochgebirges.

Die subnivale Grenze wurde in den Alpen hauptsächlich von *Heuscher* und von *Imhof* überschritten. Ihre Arbeiten, auf die wir wiederholt zurückzukommen haben, sollen hier zunächst in allgemeinen Zügen geschildert werden. *Heuscher* untersuchte die Seen der grauen Hörner bei Ragaz (20—21). Von ihnen fallen in die subnivale Region der Schwarzsee (2381 m.), der

Schottensee (2342 m.) und der Wildsee (2438 m.). Alle drei erwiesen sich als verhältnismässig reich belebt, sogar der höchstgelegene Wildsee, dessen Durchschnittstemperatur während der eisfreien Zeit an der Oberfläche nur 5—6° C. beträgt. Die Gesammtzahl der für die drei Seen gefundenen Tierformen dürfte etwa 20 betragen. Umfassender sind noch die Untersuchungen von *Imhof*. Er sammelte Material in etwa 25 Wasserbecken der subnivalen und nivalen Region. Ihre Höhenlage schwankt von 2307 zu 2780 Metern; sie liegen fast alle innerhalb der Grenzen Graubündens, besonders in der Berninagruppe. Die erhaltenen faunistischen Resultate finden sich weit zerstreut in zahlreichen Notizen und Mitteilungen aus den Jahren 1885—1894 (22—45). Von allgemeiner Bedeutung ist die Feststellung der Thatsache, dass in Wasserbecken von ganz beträchtlicher Höhenlage noch Vertreter aus beinahe allen Tierkreisen, die nicht ausschliesslich Meeresformen umfassen, vorkommen. Als frappantes Beispiel wird die relativ reiche Fauna des Lej Sgrischus angeführt. Der betreffende See liegt 2640 m. hoch; er bleibt während neun Monaten geschlossen, oft dauert die Eisdecke sogar 2 Jahre aus. Die grundbewohnende Fauna der höchstgelegenen Wasseransammlungen ist von derjenigen von Seen geringer Erhebung kaum verschieden. Das pelagische Leben bleibt bis hoch hinauf an Individuen sehr reich; es spielen in seiner Zusammensetzung eine Hauptrolle eine Art von Daphnia und Diaptomus alpinus, Imh. Bis zu 1796 Metern (Silsersee) setzt sich die limnetische Tiergesellschaft in einem See meist aus 7—16 Formen zusammen, höher hinauf nimmt die Zahl der pelagischen Arten mehr und mehr ab.

Imhof hat in den Seen der subnivalen und nivalen Gebirgsregion gegen vierzig Arten wirbelloser Tiere auf-

gefunden. Von denselben sind nur zwanzig genau bestimmt; für die übrigen müssen wir uns mit generellen Benennungen wie: Cyclops, Daphnia, Monocerca, ja mit noch weiter gefassten Ausdrücken wie: Turbellarien, Insektenlarven, Hydrachniden, Tardigraden begnügen. Durch diese unvollständigen Bestimmungen wird der Wert der Mitteilungen leider wesentlich herabgesetzt und die Aufstellung einer etwas zuverlässigen faunistischen Liste verunmöglicht. Wo eine genaue Determination möglich ist, sollte dieselbe auch durchgeführt werden. Es bleiben immer noch zu viel unbestimmbare Formen übrig!

Welches sind nun nach den bisher besprochenen Arbeiten die subnivalen und nivalen Tierformen des Wassers und wie hoch steigen sie im Gebirge empor?

Von *Rhizopoden* werden durch *Perty* (55) angeführt Difflugia proteus, Pert. und D. pyriformis, Pert. von der Fibbia in einer Höhe von etwa 2880 m. *Heuscher* (20) kennt D. acuminata, Ehrb., aus dem Schwarzsee (2381 m.), *Imhof* (25) Difflugia pyriformis, Pert., und Cyphoderia ampulla, Ehrb., aus dem hochgelegenen Lej Sgrischus.

Die Flagellaten finden, wie schon (5) gemeldet, ihre Vertretung durch ein Ceratium in verschiedenen hochgelegenen Seen des Wallis (bis 2560 m.). Die Form ist vielleicht identisch mit dem C. hirundinella, O. F. Müll., das *Heuscher* (20) in den Seen der grauen Hörner fieng. Auch das Genus Dinobryon steigt in einer alpinen Form, D. sertularia, var. alpinum, Imh., hoch ins Gebirge. *Imhof* fand das Tier pelagisch noch in den Seen von Crocetta (2307 m.) und Tempesta (2500 m.). Bei 2500 m. stellte *Dalla Torre* (8) in Tirol Anisonema grande, Ehrb., fest.

Spärlich sind wir unterrichtet über das Vorkommen subnivaler und nivaler Ciliaten. *Perty* (56) weiss von folgenden Funden zu berichten: Colpoda cucculus, Ehrbg., auf dem Gipfel des Faulhorns (2683 m.), Coccudina crystallina, Pert., am Siedelhorn und Glaucoma scintillans, Ehrbg., bis gegen 2400 m. (Lämmerngletscher an der Gemmi 2310 m. hoch). Eine Gruppe, die sich den Hochgebirgsverhältnissen trefflich anzuschmiegen versteht, sind die Rotatorien. *Imhof* (41) hat eine stattliche Reihe von Formen zusammengestellt, die sowohl im Meer als im Alpensee zu Hause sind. Von diesen „eurhyalinen", biologisch elastischen, anpassungsfähigen Geschöpfen trotzen mehrere der Unbill der nivalen und subnivalen Region. Es sind Polyarthra platyptera, Ehrb., Notholca longispina, Kellicott, Synchaeta pectinata, Ehrbg., und Rotifer vulgaris, Ehrb. Diese letztere Form fand *Perty* am Siedelhorn (2400 m.) und in einer Quelle der Fibbia bei etwa 2550 m., *Dalla Torre* (8) im Tirol bei 2200 m. am Patscherkofel. Einer ungemein weiten Verbreitung in unserem Gebiet erfreut sich die pelagische Notholca longispina, Kellic. *Heuscher* (20) traf sie in allen drei Seen der grauen Hörner, *Imhof* (25) in sechs der von ihm besuchten Wasserbecken der höchsten Gebirgsregionen. Der oberste von ihr bewohnte Punkt ist der Lej Sgrischus (2640 m.). Synchaeta pectinata, Ehrbg., belebt den Crocettasee (2307 m.), während Polyarthra platyptera, Ehrb., im Materdell 2500 m. ihre Grenze erreicht. Auch die anatomisch und geographisch so eigentümliche Form Pedalion mirum, Hudson, die über eine ungemein weite Region sehr sporadisch zerstreut ist, betritt in dem eines oberirdischen Ausfluss entbehrenden See von Val Campo im Bergell (2370 m.) die subnivale Zone (35). Weitere

Rotatorienfunde beziehen sich auf Squamella bractea, Ehrbg., an Grimsel und Siedelhorn (56) und eine Art von Monocerca im wiederholt genannten Lej Sgrischus (2640 m.).

Von den Turbellarien fällt durch weite Verbreitung, Häufigkeit und Grösse die typische Gebirgsform Planaria alpina, Dana, auf. *Imhof* (23, 25) konstatierte sie bis in die höchsten Wasserbehälter (Sgrischus 2640 m. und Prünas 2780 m.), *Egger*, nach den Angaben von *Kennel* (46), auf der Mayenfelder Furka (2400 m.). Merkwürdiger ist der Umstand, dass neben ihr in den Seen der grauen Hörner Polycelis nigra, O. F. Müll., vorkommt. Nicht näher bestimmte Nematoden werden aus dem Wildsee und dem Lej Sgrischus verzeichnet (25). Ein sehr hoch gelegener Fundort für Hirudineen ist der Schottensee und der Schwarzsee der grauen Hörner; die Egel sind dort vertreten durch Clepsine bioculata, Sav. Recht armselig und spärlich stellen sich die Mollusken in den höchsten Wasserbecken ein. Pisidium Foreli, Clessin, im Sgrischus, und Limnaea truncatula, Müll., in zwei kleinen Seen am Nordabhang des Piz Corvatsch (Seen von Mortels 2520 und 2610 m.), machen den ganzen Reichtum an Weichtieren aus (25).

Von Hydrachniden haben wir nach *Haller* (17) bereits als subnival Hygrobates longipalpis, Bruz., und Limnesia histrionica, Herm., verzeichnet. Nicht näher bestimmte Hydrachniden und Tardigraden kennt *Imhof* (25) aus dem Sgrischus. Dort scheinen auch die Ostracoden durch eine Art von Cypris vertreten zu sein. Candona candida, O. Müller, wurde von *Monicz* (53) für den See von Crocetta und für ein Tümpel am Stilfserjoch nachgewiesen. Einen wesentlichen Bestandteil der Fauna höchstgelegener Gebirgsseen machen nach

Zahl der Arten, wie besonders der Individuen, die Cladoceren aus. Die Gattung Bosmina allerdings scheint unmittelbar vor der subnivalen Grenze Halt zu machen; sie bevölkert noch die Seen auf der Passhöhe des Splügen (2196 und 2270 m.), um nachher zu verschwinden. Desto weiter verbreitet ist in höheren Lagen Daphnia. *Imhof* (25) fand das Genus an zahlreichen Orten von 2300 bis zu 2680 Metern. Im See von Margum traten die pelagischen Daphnien besonders massenhaft auf. Daphnia longispina, Leyd., ist im Wildsee an den grauen Hörnern zu Hause (20), Simocephalus vetulus, O. F. Müll., im Albulasee. Von mehr grundbewohnenden Cladoceren gehören in unser Gebiet Macrothrix hirsuticornis, Norm., aus dem See von Motta rotonda (2470 m.), nicht bestimmte Lynceusarten, Alona quadrangularis, O. F. Müll., aus dem Sgrischus. Dazu fügen sich endlich noch die schon berührten Beobachtungen von *Lutz* (51), über das Vorkommen von Alona lineata, Fisch., und Chydorus sphaericus, O. F. Müll., auf dem Giacomopass (2400 m.).

Von den Copepoden spielen in nivalen und subnivalen Höhen eine Hauptrolle die Genera Diaptomus und Cyclops; in zweiter Linie stellen sich ein Heterocope und Canthocamptus. Diaptomus liefert zwei typische und weitverbreitete Gebirgsarten: D. bacillifer, Koelbel, mit dem nach dem Urteil der berufensten Copepodenkenner *Imhofs* D. alpinus zusammenfällt, und D. denticornis, Wierz. Während D. bacillifer in der Schweiz auf die Hochalpen beschränkt zu sein scheint, findet sich D. denticornis auch in tiefer gelegenen Wasserbecken des Juras und der Hochebene (24, 33, 42). Von sehr hochliegenden Wohnstätten des D. bacillifer nennen wir aus Graubünden die Seen von Val Campo, Mortels, Nair, Gravasalvas,

Crialetsch, Furtschellas, Margum, Motta rotonda, Tscheppa, Prünas und den grösseren Flüelasee. *Blanchard* (4) fand denselben Copepoden, sowie D. denticornis, in den Seen bei Briançon (2400 m.). Letztere Art ersetzt den D. bacillifer oft in nahegelegenen Seen. So beherbergt z. B. der Silsersee D. bacillifer, die Seen von St. Moritz und Silvaplana dagegen D. denticornis; oder, um ein Beispiel aus der subnivalen Region zu wählen, im grossen Flüelasee findet sich D. bacillifer, im kleinen D. denticornis. Auch andere Diaptomus-arten scheinen da und dort hoch ins Gebirge zu steigen, so D. gracilis, Sars, in den Schwarzsee der grauen Hörner (20), und D. castor, P. Müll., in den See von Crocetta. Leider sind die von *Imhof* in Seen der Schneeregion gesammelten Cyclops nicht näher bestimmt. Die Gattung bevölkert zahlreiche Gebirgswasserbecken und spielt z. B. pelagisch noch eine bedeutende Rolle im See von Tscheppa, im Lej Sgrischus, im Furtschellas und im Prünas. *Heuscher* (20) fand im Schwarzsee der grauen Hörner C. albidus, Jurine, *Moniez* (52) im Crocetta den weitverbreiteten und gemeinen C. strenuus, Fisch.

Für Heterocope robusta, Sars, kennen wir durch *Imhof* (30) einen hochgelegenen Fundort im Furtschellas; das Genus Canthocamptus bewohnt nach demselben Autor (36) den wiederholt genannten Lej Sgrischus. Hier mag endlich noch einmal auf *Voyts* (66) Cyclopsine alpestris vom Aargletscher hingewiesen werden.

Die Amphipoden überschreiten die subnivale Grenze im Schottensee der grauen Hörner, wo *Heuscher* (20) den Gammarus pulex, Degeer, auffand.

Von den Neuropteren scheint besonders Sialis lutaria, L., Hochgebirgsbedingungen ertragen zu können.

Imhof (39) sah ihre Larven im See von Gravasalvas und sogar mitten im Winter in dem von einer mächtigen Eisschicht bedeckten Flüelasee. Als das Eis geöffnet wurde schickten sich die Tiere an, ihre Larvenhülle abzustreifen, ein Prozess, der nur vier Minuten in Anspruch nahm.

Drusus nigrescens, Meyer-Dürr, vertritt im Schottensee der grauen Hörner (20,21) die Pseudoneuroptera, Acrophylax cerberus, Brauer, und Limnophilus spec. ebendaselbst die Trichoptera. Phryganidenlarven in sehr bedeutender Menge beherbergen übrigens auch die Hochseen von Mortels am Corvatsch.

Als höchsten bekannten Wohnort von Rhynchota dürfen wir wohl dieselben Wasserbecken betrachten; *Imhof* traf dort eine Art von Notonecta. Die hoch hinaufsteigenden Dipteren — Lej Sgrischus — gehören wohl zum guten Teil der Gattung Chironomus an.

Am besten sind wir durch die eingehenden Arbeiten von *Heer*, *Favre* und *Killias* (10,18,19,47), über die wasserbewohnenden Coleopteren der höchsten Gebirgsregion unterrichtet.

Schon *Heer* (18,19) verzeichnet aus Graubünden und Wallis vier aquatile Käferarten, die über 2300 Meter emporsteigen. *Killias* (47) kennt von uns interessirenden bündnerischen Hochgebirgsfundorten zehn Wassercoleopteren, *Favre* (10) führt deren fünfzehn aus dem Wallis an. Am artenreichsten sind vertreten die Gattungen Agabus und Hydroporus. Die diesem Abschnitt der Arbeit beigegebene faunistische Liste bringt auch die Speziesübersicht der von den drei genannten Autoren subnival und nival festgestellten Wasserkäfer. (Tabelle I). Auf die Fundorte werden wir um so mehr zurückzukommen haben, als sie zum grossen Teil in den

von uns bearbeiteten Gebieten — St. Bernhard und Graubünden — liegen.

Die zwei hochalpinen Formen Agabus Solieri, Aubé, und Hydroporus nivalis, Heer, fand auch *Imhof* (25) in den Seen von Mortels, noch höher, im Lej Sgrischus, beobachtete er den Helochares lividus, Forst.

Von *Fatio* (9) sind die Notizen über die vertikale Verteilung der Fische in der Schweiz zusammengestellt worden. Über 2000 Meter sind von den 51 Arten, die unser Land beherbergt, nur noch Phoxinus laevis, Ag., Cottus gobio, L., und Salmo lacustris, L., zu treffen. Phoxinus steigt freiwillig am höchsten; die Forelle ist indessen künstlich noch höher verpflanzt worden. So ist ihr Vorkommen im Lej Sgrischus und wohl auch im Finailsee der Ötzthaleralpen zu erklären (2800 m.) (57), im Lago di Crocetta dürfte sie dagegen eingeboren sein.

Subnivale Wohnstätten für Phoxinus sind: Gravasalvas, Lej da Rims, und See des grossen St. Bernhard. In letzterem soll sich importiert auch Tinca vulgaris, Cuv., und Trutta lacustris, L. finden. Aus der Klasse der Amphibien (11,12) fallen, wie schon erörtert, nur Rana temporaria, L., und Triton alpestris, Laur., in das Gebiet unserer faunistischen Besprechung. Damit hätten wir den bisherigen Stand unserer Kenntnisse von der Fauna subnivaler und nivaler Alpenseen geschildert. Fassen wir die einigermassen genügend bestimmten Formen in eine Liste zusammen, so ergibt sich folgende Übersicht:

TABELLE: I.

Verzeichnis der von früheren Autoren in der subnivalen und nivalen Region (über 2300 m.) gefundenen Alpenseebewohner.

(Vergleiche den heutigen Stand unserer Kenntnisse in **Tabelle: V.**)

(Auch im Rhätikon- und St. Bernhardgebiet über 2300 m. festgestellte Arten.)

1. Difflugia proteus, Perty.
2. D. pyriformis, Perty.
3. D. acuminata, Ehrbg.
4. Cyphoderia ampulla, Ehrbg.
5. Ceratium spec.
6. C. hirundinella, O. F. Müll.
7. Anisonema grande, Ehrbg.
8. Dinobryon sertularia, var. alpinum, Imh.
9. Colpoda cucculus, Ehrbg.
10. Coccudina crystallina, Perty.
11. Glaucoma scintillans, Ehrbg.
12. Polyarthra platyptera, Ehrbg.
13. Pedalion mirum, Hudson.
14. Notholca longispina, Kellicott.
15. Synchaeta pectinata, Ehrbg.
16. Rotifer vulgaris, Ehrbg.
17. Squamella bractea, Ehrbg.
18. Monocerca spec.
19. Planaria alpina, Dana.
20. Polycelis nigra, O. F. Müll.
21. Clepsine bioculata, Sav.
22. Cypris spec.
23. Candona candida, O. F. Müll.
24. Daphnia spec.
25. Daphnia longispina, Leyd.
26. Simocephalus vetulus, O. F. Müll.
27. Macrothrix hirsuticornis, Norm.
28. Alona lineata, Fisch.

29. Al. quadrangularis, O. F. Müll.
30. Lynceus spec.
31. Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
32. Diaptomus bacillifer, Kölbel.
33. D. denticornis, Wierz.
34. D. gracilis, Sars.
35. D. castor, P. Müll.
36. Cyclops spec.
37. C. strenuus, Fisch.
38. C. albidus, Jurine.
39. Heterocope robusta, Sars.
40. Canthocamptus, spec.
41. Cyclopsine alpestris, Vogt.
42. Gammarus pulex, De Geer.
43. Hygrobates longipalpis, Bruz.
44. Limnesia histrionica, Herm.
45. Sialis lutaria, L.
46. Drusus nigrescens, Meyer-Dürr.
47. Acrophylax cerberus, Brauer.
48. Limnophilus spec.
49. Notonecta spec.
50. Chironomus spec.
51. Helochares lividus, Forst.
52. Deronectes (Hydroporus) griseostriatus, De Geer.
53. Hydroporus memnonius, Nicolai.
54. H. palustris, L.
55. H. nivalis, Heer.
56. H. septentrionalis, Heer.
57. H. alticola, Sharp.
58. Agabus congener, Payk.
59. A. Sturmi, Gyll.
60. A. bipustulatus, L. (= solieri, Aub. = alpestris, Heer).

61. A. guttatus, Payk.
62. A. subtilis, Er.
63. A. bipunctatus, F.
64. Helephorus rugosus, Oliv.
65. H. alpinus, Heer.
66. H. aeneipennis, Thomas.
67. H. glacialis, Villa.
68. Pisidium Foreli, Cless.
69. Limnaea truncatula, Müll.
70. Phoxinus laevis, Ag.
71. Cottus gobio, L.
72. Salmo lacustris, L.
73. Tinca vulgaris, Cuv.
74. Rana temporaria, L.
75. Triton alpestris, Laur.

Davon 29 Arten jetzt auch im Rhätikon und St. Bernhardgebiet bekannt.

Dass diese Liste noch sehr der Ergänzung bedarf, wird sich aus der Betrachtung der von uns im Rhätikon und auf dem grossen St. Bernhard erhaltenen Resultate ergeben.

Doch darf jetzt schon als allgemein gültiger faunistischer Erwerb festgehalten werden, dass die niedere Tierwelt mit zahlreichen Vertretern Besitz ergreift von den stehenden Gewässern der subnivalen und nivalen Alpenregion. Wenn gewisse Tiergruppen, wie Anneliden und Mollusken, nur in bescheidenem Masse an der Zusammensetzung jener hochalpinen Fauna sich beteiligen, so sind ihr dagegen zahlreiche Protozoen, Rotatorien, Entomostraken, Insekten eigen.

Neben grundbewohnenden Gestalten findet sich in der Regel eine mehr oder weniger reiche pelagische Gesellschaft, die sich vorzüglich aus den Genera Daphnia, Diaptomus, Cyclops und aus gewissen Rotato-

rien, wie Notholca longispina und Polyarthra platyptera, rekrutiert.

Die grosse Mehrzahl der subnivalen und nivalen Wasserbewohner findet sich gemein und oft in kosmopolitischer Verbreitung in den Gewässern der Ebene wieder; daneben stellen sich aber auch rein alpine Formen — Copepoden, Turbellarien, Coleopteren — ein. Gewisse Hochalpenarten sind in der Ebene Tiefseetiere (Pisidium Foreli). Resistente Geschöpfe, die allen möglichen Einflüssen sich fügen können und deshalb Weltbürger geworden sind, haben die meiste Aussicht die harten Bedingungen der Hochalpen ertragen zu können. Doch gehen auch seltenere Tierformen der Ebene oft hoch ins Gebirge hinauf.

Von unten nach oben steigend nimmt die Zahl der Tierarten und der Individuen im allgemeinen ab. *Imhof* (25) fand in 27 Seen von 600—2000 Metern Höhe 35 Arten von Tieren; 24 Wasserbecken von 2000 bis 2780 m. Höhe beherbergten nur noch 17 Tierformen.

Diese allmählige Verarmung lässt sich aber nicht in jedem speziellen Fall nachweisen. Höhergelegene Seen sind oft bedeutend tierreicher, als tieferliegende, je nachdem die äusseren Lebensbedingungen die Entfaltung einer mehr oder weniger bunten Fauna gestatten. Der öde Geröll- und Felssee von Teo z. B. (2359 m.) ist fast tierlos, während die Becken von Furtschellas, Prünas und besonders der Lej Sgrischus, trotz ihrer hohen Lage, noch reich durchlebt sind.

Verschiedene äussere Verhältnisse rufen oft in nahegelegenen Hochalpenseen einer wesentlich verschiedenen Fauna. Zu den weitverbreiteten Kosmopoliten, die allen Anforderungen gewachsen sind, gesellen sich noch spezielle Tierformen, welche die betreffenden Lokalbeding-

ungen auszuhalten vermögen, während andere Arten ausgeschlossen werden.

So erhält die Fauna jedes Sees einen mehr oder weniger deutlichen lokalen Charakter.

Im Wildsee der grauen Hörner z. B. fehlen Turbellarien, Clepsinen, viele Insektenlarven, Gammarus, Polyarthra, die im benachbarten Schottensee häufig sind. Dagegen beherbergt der Wildsee Daphnia longispina. Beide Seen sind durch einen Wasserlauf verbunden. Verschiedene Abschnitte der Hochalpen scheinen faunistisch verschieden reich zu sein. Nach *Perty* (54,55) sind Grimsel und Gotthard reicher, als Gemmi, Simplon, Faulhorn und Stockhorn.

Pyrenäen.

Aus der eigentlichen subnivalen Region des mächtigen Grenzgebirges zwischen Spanien und Frankreich liegen keine Beobachtungen über Seenfauna vor. Dagegen haben *De Guerne und J. Richard* (16) eine zoologische Notiz über zwei Wasserbecken der Pyrenäen veröffentlicht, die der Höhenlinie von 2300 m. sehr nahe liegen. Ein Vergleich mit den alpinen Verhältnissen ist nicht uninteressant.

Im Lac d'Oncet (2238 m.) fanden die französischen Forscher Limnaea limosa, L, var. glacialis, Dupuy, und Pisidium casertanum, Poli, var. lenticularis, Norm, d. h. zwei Mollusken, die den Hochalpen fremd sind. Es kann uns diese Abweichung nicht überraschen, da ja die starke Neigung der Süsswasserweichtiere wohl bekannt ist, lokale Arten und Variationen zu bilden.

Die Fauna des zweiten Pyrenäensees dagegen, des Lac d'Aumar, 2215 m., hat ganz ausgesprochen alpines

Kolorit. Das folgende Verzeichnis könnte sich ebenso gut auf einen Hochalpensee von ähnlicher Höhenlage, wie der Lac d'Aumar beziehen.

Cyclops strenuus, Fisch.
Diaptomus, spec.
Alona affinis, Leyd.
Polyarthra platyptera, Ehrbg.
Notholca longispina, Kellicott.
Ceratium longicorne, Perty.

Alles genügsame und anpassungsfähige Kosmopoliten!

Titicacasee.

Dieser gewaltige Hochsee Südamerikas liegt unter dem 16° südl. Br., in einer Höhe von mehr als 3800 m.; seine Länge beträgt 220, seine Breite 50 Kilometer. Die Maximaltiefe wird auf 282 Meter angegeben.

Durch *A. Agassiz, Garman, Faxon, Moniez* (1,52) sind wir mit der Tierwelt des Titicaca einigermassen vertraut geworden. Sie ist charakterisiert durch zahlreiche Fischarten aus dem Genus Orestias und Amphipoden der Gattung Allorchestes.

Daneben aber treten auch hier unsere weitverbreiteten Süsswassergattungen von Entomostraken auf. Cyclops, Cypris, Daphnia, Simocephalus, Ceriodaphnia sind nachgewiesen worden und der unvermeidliche Chydorus sphaericus, O. F. Müll., findet sich im Titicaca ebensowohl, als in den Tümpeln und Lachen der höchsten Alpen.

Rocky Mountains.

Über die Tierwelt der Seen des Felsengebirges ist jüngst ein vorläufiger Bericht von *Forbes* (13) erschienen. Er bezieht sich auf eine grössere Zahl hochgelegener

Wasserbecken von zum Teil bedeutendem Umfang und bietet uns ein reiches Material zur Vergleichung mit europäischen Verhältnissen. In einer Höhe von 2360 m. liegen der Yellowstone und der Shoshone Lake, mitten in bewaldeten Bergen. Fast dieselbe Höhenlage besitzen der Lewis Lake, (2354 m.), der Lake of Woods, der Duck Lake ein kaltes, tiefes, mitten im Wald gelegenes Seelein an der Westseite des Yellowstonelake. Endlich wurden noch faunistisch untersucht der Mary Lake (2500 m.), der ebenfalls noch von dichtem Wald umgeben ist, und ein mit Wasserpflanzen und gefallenen Baumstämmen erfüllter Bergteich auf dem Norrispass (ca. 2500 m.).

Tiefe, Verhältnisse des Untergrunds und der Ufer, Temperatur, Einfluss- und Ausflussbedingungen weichen in den verschiedenen Wasserbecken wesentlich von einander ab. So schwankt denn auch von Ort zu Ort in gewissen Grenzen die Zusammensetzung der Fauna. Es ist nicht möglich einen vollständigen Überblick über die reiche Tierwelt dieser amerikanischen Bergseen zu geben, da die Bestimmungen, gemäss dem vorläufigen Charakter der *Forbes*'schen Mitteilung, nur sehr teilweise durchgeführt sind. Auf einige Punkte von allgemeinem Interesse muss jedoch hingewiesen werden.

Zunächst auf den sehr grossen Tierreichtum der hochgelegenen Wasserbecken in den Rocky Mountains. Die ganze Sumpf- und Seefauna unseres Flachlandes mit ihren Blutegeln und Flohkrebsen, mit ihrem bunten Gewimmel von verschiedenen Insektenlarven, zahlreiche Oligochaeten, verschiedene Schnecken der Ebene, ja Spongillen steigen im Felsengebirge bis zu Höhen von 2300—2500 Metern, während in entsprechender Lage der Alpen nur noch eine beschränkte Zahl resistenter und alpin-nordischer Geschöpfe ihr Leben fristen. Das

hängt zusammen mit den günstigen klimatologischen Verhältnissen, unter deren Einfluss die amerikanischen Bergseen stehen. Auch die höchsten der genannten Wasserbehälter liegen noch in dichtem Wald. Ein schlagendes Beispiel dafür, dass Zusammensetzung und Charakter der Seenfauna nicht durch die Meereshöhe des Wasserbeckens, sondern durch die Gesammtheit äusserer Verhältnisse, die dasselbe beherrschen, bedingt wird.

Ein zweiter für uns interessanter Punkt ist der Reichtum amerikanischer Bergseen an in Europa weitverbreiteten Tierformen. Eine ganze Reihe von alten Bekannten tauchen in dem Verzeichnis von *Forbes* auf. Von Entomostraken sind in Seen über 2300 m. zu nennen:

Cyclops serrulatus,
Daphnia pulex,
Daphnia schoedleri,
Sida crystallina,
Scapholeberis mucronata,
Eurycercus lamellatus,
Simocephalus vetulus,
Acroperus leucocephalus,
Chydorus sphaericus,
Holopedium gibberum,
Polyphemus pediculus,

In diese Gesellschaft von Bergseekosmopoliten gehört weiter Hydra fusca, Difflugia globulosa, Leidy, und der nordische Wasserkäfer Deronectes (Hydroporus) griseostriatus, Deg., den *Killias* (47) auch von der Passhöhe der Bernina kennt (2354 m). *Favre* (10) fand ihn im Wallis. Eine genau durchgeführte Bestimmung des von *Forbes* gesammelten Materials wird gewiss noch manches gemeinsame Element der Seenfauna von Amerika und Europa ergeben. Auch in dem grossen Werk *Leidys* (50) werden zahlreiche Rhizopoden des

süssen Wassers genannt, die auf bedeutenden Höhen des Felsengebirgs und der Alpen gleichzeitig vorkommen. Einen etwas selbständigen Charakter erhält die Fauna der höchsten Bergseen der Rocky Mountains durch gewisse Amphipoden — Allorchestes —, und einige neue Arten von Cyclops, Diaptomus, Daphnia, Macrothrix und Conochilus.

II. Eigene Untersuchungen.

a. Rhätikon.

Die stehenden und fliessenden Gewässer der mächtigen Grenzkette zwischen Graubünden und Vorarlberg sind von mir im Laufe von fünf Jahren eingehend zoologisch erforscht worden. In dem Zeitraum unternahm ich, begleitet von Studenten der Universität Basel, sieben grössere Exkursionen zu verschiedener Jahreszeit, auf denen ein reiches faunistisches Material aus dem genannten Gebirgsgebiet zusammengetragen wurde.

In die subnivale Region fallen drei der untersuchten Wasserbecken des Rhätikon: der Gafiensee, der Totalpsee an der Scesaplana und eine kleine Wasseransammlung am Viereckerpass ob der Alp Partnun. Die zoologischen Verhältnisse der drei kleinen Wasserbecken sollen hier eine kurze Besprechung finden. *)

Der Gafiensee, ein hochalpines Gewässer von mässigem Umfang, liegt in einer Höhe von 2313 Metern auf der obersten, von Felstrümmern bedeckten Stufe

*) An den Exkursionen zu den drei subnivalen Seen des Rhätikon beteiligten sich die Herren: J. Arreger, E. Burckhardt, L. Courvoisier, W. Courvoisier, C. Hoffmann, E. Hockenjos, O. Kreis, C. de Marval, C. Meyer, A. Müry, A. de Pourtalès, W. Respinger, C. Stähelin, C. Ternetz, P. Vuilleumier, Studenten der Universität Basel.

des Gafienthals im östlichen Rhätikon. Er fällt in die Berührungslinie von Kalkgebirge und krystallinischen Schiefern. (Über die geologischen Verhältnisse des Rhätikon siehe *Tarnutzer* (63)). Seine Ufer sind nur teilweise und ziemlich spärlich bewachsen; im Wasser selbst fehlt jede bemerkenswerte Vegetation. Die Tiefe des Sees dürfte nur einige Meter betragen; der Untergrund wie die Ufer sind zum grössten Teil aus groben Trümmern und Geröll zusammengesetzt. Beachtung verdienen die Zufluss- und Abflussverhältnisse. Während eigentliche Zuflüsse fast ganz fehlen verlässt den See ein ziemlich starker Bach, der in schäumenden Fällen über die unten liegenden Felsbänder hinabstürzt. Es legt dies die Vermutung nahe, dass die Wasseransammlung ihr Dasein kräftigen Grundquellen verdanke; für ihre Natur als Quellsee sprechen auch gewichtige zoologische Thatsachen.

Die Wassertemperatur des ziemlich offen liegenden und besonnten Sees betrug am 8. Aug. 92 mittags 12 Uhr 7,5° C., am 31. Aug. 93 zu derselben Zeit 10° C.

Über die Zusammensetzung der Tierwelt des Gafiensees mag die folgende Liste aufklären; da an dem hochgelegenen Seebecken wiederholt und sorgfältig gesammelt wurde, darf das Verzeichnis bis zu einem gewissen Grad auf Vollständigkeit Anspruch machen.

TABELLE: II.

Gafiensee (Rhätikon) Höhe 2313 m.

Difflugia pyriformis, Perty.
Difflugia acuminata, Ehrb.
Difflugia constricta, Ehrb.
Opercularia nutans, Ehrb.
Planaria alpina, Dana.

Trilobus gracilis, Bütschli.
Copeus caudatus, Collins.
Lumbriculus variegatus, O. F. Müller.
Phreoryctes filiformis, Vejd.
Chydorus sphaericus, O. F. Müller.
Cyclops strenuus, Fischer.
Cyclops vernalis, Fischer.
Canthocamptus rhaeticus, Schmeil.
Niphargus tatrensis, Wrzes.
Lebertia tau-insignita, Lebert.
Feltria minuta, Könike.
Limnophilus spec.
Chironomus spec.
Eucephalenlarven.
Hydroporus nivalis, Heer.
Hydroporus ovatus, Redtenb.
Agabus bipustulatus, Redtenb.
Larven von Hydroporus.
Pisidium fossarinum, Cless.
Pisidium ovatum, Cless.

Die Fauna des Gafiensees erscheint somit aus relativ zahlreichen Arten zusammengesetzt; sie stellt sich an Formenreichtum an die Spitze der zoologisch bekannten subnivalen Alpenseen. Doch ist bei der Abschätzung dieser Verhältnisse wohl zu beachten, dass unser hochgelegenes Rhätikongewässer mit ganz besonderer Sorgfalt durchsucht wurde. Die 25 Arten machen nur einen geringen Bruchteil von dem aus, was an Tierformen die übrigen, etwas tieferliegenden Seen des Rhätikon belebt. Dafür mögen die folgenden Zahlen sprechen, die den Artenreichtum des subnivalen Sees im Vergleich zu demjenigen der von 1900—2200 Meter gelegenen Wasserbecken in neuem Lichte erscheinen lassen.

See	Höhe	Bekannte Tierarten
Partnunersee	1874 m.	95
Kleiner Weiher am Partnunersee	1930 „	40
Lünersee	1943 „	81
Tilisunasee	2102 „	80
Garschinasee	2189 „	90
Gafiensee	2313 „	25
Viereckersee	2316 „	1
Totalpsee	2340 „	6

In der subnivalen Region findet für die Seen des Rhätikon eine plötzliche und starke Abnahme der Zahl von Tierformen statt.

Von 215 verschiedenen Wasserbewohnern, die ich aus dem genannten Gebirge kenne, sind nur 25 im Gafiensee, nur 6 im Totalpsee und nur 1 im Viereckersee zu Hause.

Die meisten Bewohner des Sees im Gafienthal wurden auch an anderen Fundstätten im Rhätikon nachgewiesen, einzig Difflugia constricta, Ehrb., konnte anderswo nicht entdeckt werden.

Zu den Tieren die nicht nur im Rhätikon weite Verbreitung geniessen, sondern so ziemlich überall vorkommen — echte Kosmopoliten in vertikaler und horizontaler Richtung — zählen: Difflugia acuminata, D. pyriformis, Opercularia nutans, im Gafiensee auf Hydroporus festsitzend, Copeus caudatus, Trilobus gracilis, der sich in allen stehenden und fliessenden Gewässern wohl fühlt, Lumbriculus variegatus und Chydorus sphaericus. Letzterer, die einzige Cladocere des Gafiensees, belebt denselben littoral und pelagisch. Die freischwimmende Tierwelt setzt sich sonst fast ausschliesslich aus ziemlich zahlreichen Exemplaren von Cyclops strenuus zusammen. Es ist dies eine

Form, die wie *Schmeil* (58,59) ausdrücklich bemerkt, kaltes Wasser bevorzugt. Unter dem Eis findet er sich oft in unzählbaren Mengen; seine Hauptentwicklungszeit fällt für die Ebene in die Wintermonate. Dies ist auch von *Steck* (60) bestätigt worden. Kein Wunder wenn der Krebs gerade in den höchsten Gebirgsseen mit ihrer fortwährenden Wintertemperatur in ganz gewaltigen Scharen gedeiht. Über sein Vorkommen werden wir bald noch weiteres zu berichten haben.

Im Gafiensee nimmt Cyclops strenuus nicht die pelagischen Charaktere an. Das hat *Schmeil* (58), der das Copepodenmaterial aus dem Rhätikon in zuvorkommender Weise bestimmte und bearbeitete, sehr richtig hervorgehoben. Die geringe Tiefe und Ausdehnung des Gafiensees wird die Ausbildung der pelagischen Form verhindern; die tiefe Temperatur wird ebenfalls für Erhaltung der typischen Gestalt sorgen. So stimmt denn der Cyclops strenuus des Gafiensees mit dem des Wasserbeckens von Partnun überein, das ähnliche natürliche Verhältnisse bietet, unterscheidet sich dagegen morphologisch von den Artgenossen des Lünersees, wo Tiefe und Flächenausdehnung dem pelagischen Leben Vorschub leisten.

Cyclops strenuus ist übrigens einer der gemeinsten Copepoden Deutschlands. Neben ihm lebt im Gafiensee der etwas seltenere C. vernalis, der indessen im Rhätikon ziemliche Verbreitung geniesst.

Interessanter als durch die ebengenannten Kosmopoliten wird der Hochsee des Rhätikon gemacht durch eine ganze Reihe wenig bekannter oder neuer Geschöpfe. *Schmeil* (58) beschrieb aus benachbarten Gewässern den Canthocamptus rhaeticus, den ich später auch im Gafiensee fand.

F. Könike hatte die Freundlichkeit die Hydrachniden des Rhätikon durchzusehen. Er benannte eine neue Form

aus einem Brunnen bei Partnun als Feltria minuta (48). Dieselbe Wassermilbe fand ich später in sechs Exemplaren im Gafiensee und in Gletscherbächen des Kaunser-Pitz- und Ötzthals in Tirol. Wie mir *Könike* schreibt, sammelte *Dr. Tyrrell* dasselbe Tierchen in Nordamerika

Lebertia tau-insignita wurde früher als Bewohnerin der grösseren Tiefen subalpiner Seen betrachtet; ich fand sie mit grosser Regelmässigkeit am Ufer und in der Tiefe der Rhätikonseen und sogar in zahlreichen rasch fliessenden Bächen des untersuchten Gebiets. Im Gafiensee lebt die Hydrachnide littoral. Kaltes Wasser scheint ihr zu behagen; sie findet es in der Tiefseezone der Ebene und im Bach und See des Hochgebirges. Ihre alpine Verbreitung ist übrigens eine weite; ich kenne Lebertia aus den Gletscherbächen der Ötzthalergruppe und werde sie im St. Bernhardgebiet zu erwähnen haben.

In ähnlicher Weise an eine tiefe Temperatur gebunden ist Planaria alpina.

Damit ist die Liste der zoologischen Raritäten des Gafiensees noch nicht erschöpft. *Prof. Vejdovsky* in Prag diagnostizierte ihm zugesandte Oligochaeten als den seltenen Phreoryctes filiformis, Vejd. (65).

Das Tier findet sich ausser im Gafiensee da und dort vereinzelt in Gewässern des Rhätikon.

Vejdovsky hatte auch die Güte, die von mir gesammelten Amphipoden zu prüfen. In dem Niphargus, den ich in verschiedenen Quellen gefunden und als N. puteanus, Koch, vorläufig bestimmt hatte, erkannte er den seltenen, von *Wrzésniowski* beschriebenen N. tatrensis. Dieser Bewohner subterraner, dunkler Gewässer belebt den Gafiensee in zahlreichen und grossen Exemplaren; er stammt wohl aus Grundquellen, die den See speisen und liefert uns durch seine Gegenwart einen

zoologischen Beweis über Natur und Ursprung des Wasserbeckens.

Die Wasserkäfer des Gafiensees sind, abgesehen von Hydroporus ovatus, der sich übrigens auch in den Rhätikonseen von Tilisuna und Garschina findet, echte Alpenformen. H. nivalis, den *Favre, Imhof, Heer* (10, 18, 19) aus der subnivalen Region kennen, tummelt sich neben zahlreichen Exemplaren von Agabus bipustulatus, var. solieri, (= alpestris, Heer). Beide werden wir im Gebiet des St. Bernhard wieder antreffen. Die alpine Form von Agabus bipustulatus scheint sich überall sehr hoch ins Gebirge empor zu wagen. *Heer* weist ihm hochgelegene Wohnstätten in Wallis und Graubünden an; *Killias* ist er von Bernina und Stilfserjoch bekannt, *Favre* vom St. Bernhard, Aletsch und Szofferey; *Imhof* fand ihn in den Seen von Mortels. Im Rhätikon ist der Käfer in verschiedenen Tümpeln zu Hause, so am Grubenpass und am Rellsthalsattel oberhalb des Lünersees.

Pisidium fossarinum und P. ovatum sind die Mollusken des Gafiensees; beide kommen in schwachen, zerbrechlichen Exemplaren vor, die an Tiefseebewohner der Ebene erinnern. Die Diagnose von P. ovatum wurde durch Vergleich mit typischen Exemplaren aus dem Schwarzwald sichergestellt. Der Rhätikon ist die erste bekannte Fundstelle in der Schweiz für die genannte kleine Muschel.

Aus allem was gesagt wurde geht hervor, dass die Fauna des Gafiensees ein recht eigentümliches Gepräge zur Schau trägt. Sie weicht in ihrer Zusammensetzung erheblich von derjenigen anderer subnivaler und nivaler Wasserbecken (Bernina- und St. Bernhardgebiet z. B.) ab. Neben kosmopolitischen Formen enthält sie nordisch-alpine Gestalten, Tiefseebewohner der grossen, sub-

alpinen, stehenden Gewässer und seltene Tiere der Ebene. Unter allen Umständen sind durch Untersuchung des Sees im Gafienthal unsere Kenntnisse von der niederen Tierwelt des Hochgebirges wesentlich erweitert worden.

Am Ostabhang der Scesaplana liegt auf der sogenannten Totalp, in vollkommen vegetationsloser Umgebung, mitten in grobem Trümmerwerk von Kalkblöcken, ein kleines Wasserbecken. Seine Länge mag 200 Meter betragen; die Tiefe wird wenige Meter kaum übersteigen; die Meereshöhe des Sees ist 2340 m. Der Wasserspiegel wird erst im Spätsommer von Eis frei, ja in ungünstigen Jahrgängen öffnet sich der See überhaupt nicht. Von der Scesaplana zieht sich ein breites Firnfeld bis zum See, dessen Ufer so auf eine gute Strecke hin durch eine hohe Schneemauer gebildet werden. So stellt sich denn das Wasserbecken als ein öder und seichter Schmelzwasserweiher von immer tiefer Temperatur und bedeutenden, durch die wechselnden Schneeverhältnisse bedingten Niveauschwankungen dar. Im Oktober 1891 z. B. stund der Wasserspiegel viel tiefer als im Juli desselben Jahrs.

Am 26. Juli 1891 war der See noch vollkommen zugefroren, unter dem Eis betrug die Wassertemperatur 0,5° C.; am 5. Oktober war die Eisdecke noch nicht ganz verschwunden, die Temperatur war auf 3,5° C. gestiegen. Ganz ungünstige Verhältnisse wurden am 24. Juli 1892 getroffen: dicke Eis- und Schneedecke und Wassertemperatur von 0,5° C. Am 24. August des warmen Sommers 1893 war das Eis vollkommen geschmolzen und wurden im Wasser 6° C. gemessen.

Es war in diesem unwirtlichen Wasserbecken kaum eine reiche Tierwelt zu erwarten. Trotz wiederholten und eifrigen Sammelns konnten denn auch nur sechs ver-

schiedene Tierformen gefunden werden, alle in geringer Individuenzahl. Einige Besuche hatten sogar keinen positiven Erfolg.

Die ganze Fauna des Totalpsees setzt sich aus sehr resistenten und daher weitverbreiteten Arten zusammen. Notholca longispina, Kellicott, und sehr vereinzelte Kolonien von Dinobryon sertularia, Ehrb., machen die limnetische Gesellschaft aus. In den spärlichen grünen Fadenalgen sind zwei Arten von Furcularia, F. gibba, Ehrb. und F. micropus, Gosse, sowie der gemeine Nematode Dorylaimus polyblastus, Bast. zu Hause. Endlich fehlt nicht der sehr genügsame und widerstandsfähige Macrobiotus macronyx, Duj.

Mit Ausnahme von Furcularia micropus kenne ich die Bewohner des Totalpsees auch von anderen Lokalitäten des Rhätikon. F. gibba zählt *Perty* (56) als Hochalpenbewohner auf. Macrobiotus speziell findet sich in den schnell fliessenden, kalten Bächen ebenso gut, als in den seichten und warmen Tümpeln; er gefällt sich in der littoralen Region der Seen, steigt aber im Lünersee auch bis in die grösste Tiefe von hundert Metern.

Noch bedenklicher als mit der Fauna des Totalpsees ist es mit der Tierwelt des letzten subnivalen Wasserbeckens im Rhätikon bestellt. Der kleine Wasserbehälter liegt ungefähr in derselben Höhe wie der Gafiensee (2316 m.), westlich vom Viereckerpass, in einer vollkommen öden Geröllhalde. Am 31. Juli 1892 war der Prozess des Auffrierens noch lange nicht vollendet, die Temperatur des Wassers betrug nur 1,5° C. Ende August 1893 fanden wir den „See“ vollkommen ausgetrocknet. Das tierische Leben beschränkte sich auf einzelne Exemplare der Hochgebirgsturbellarie Planaria alpina, Dana.

Die Untersuchung der höchstgelegenen Wasserbecken im Rhätikon ergibt für Seen von derselben Höhenlage sehr verschiedenen Reichtum und sehr verschiedene Zusammensetzung der Fauna. Auch hier treten die äusseren Bedingungen wieder bestimmend hervor. Im ganzen wurden 31 verschiedene Arten gefunden.

Im allgemeinen lässt sich für den Rhätikon eine rasche und auffallende Verarmung der Wasserfauna nicht verkennen, sobald die subnivale Grenze überschritten ist. In mächtigeren Gebirgsmassiven, wie am St. Bernhard und an der Bernina, beherbergen noch weit höher gelegene Seen eine an Arten und Individuen verhältnismässig reiche Tierwelt, im Rhätikon dagegen, dessen Höhenmaximum nicht ganz 3000 Meter erreicht, scheint auch das Tierleben in einer tieferen Region Halt zu machen.

b. Gebiet des Grossen St. Bernhard.

Im August 1894 besuchten wir sechszehn Hochgebirgsseen des Kantons Wallis, die sich auf Höhenlagen von 2420 bis 2820 Meter verteilen. Die meisten gehören der näheren oder weiteren Umgebung des Grossen St. Bernhard an; ihre Durchforschung wurde durch die gastliche Aufnahme erleichtert, die uns das bekannte, auf der Passhöhe des St. Bernhard erbaute Kloster für mehrere Tage gewährte. Zwei kleine Gletscherseen in der Montblancgruppe wurden von der nahegelegenen Cabane d'Orny der Sektion des Diablerets des S. A. C. aus untersucht. Zum Abschluss sollten noch einige Moränenseen im Hintergrund des Valsorey — Combingruppe — auf ihre Tierwelt geprüft werden, wir fanden dieselben indessen vollständig vertrocknet.

Eine einmalige Exkursion wird natürlich nicht genügen, um den gesammten Tierreichtum eines Wasser-

beckens festzustellen. Der faunistischen Inventarliste der grösseren untersuchten Seen wird besonders noch manches beizufügen sein. Wir begnügten uns ferner, nach der littoralen und limnetischen Bewohnerschaft Umschau zu halten und liessen die Tiere der grösseren Seetiefen unberücksichtigt. Immerhin scheint es uns, dass wir durch systematisches Sammeln und genaue Durcharbeitung und Bestimmung des Materials den faunistischen Charakter der St. Bernhardseen im allgemeinen festgestellt haben und so berechtigt sind, zwischen jenem Gebiet und den früher besprochenen Hochgebirgsgegenden stichhaltige Vergleiche anzustellen.

Die folgenden Tabellen (III, IV) sollen über die Gesammtfauna des Exkursionsfeldes orientieren und es zugleich ermöglichen, die Zusammensetzung der Tierwelt jedes einzelnen Sees zu erkennen und die Verbreitung der Arten abzulesen. Aus den hochgelegenen Seen des St. Bernhard waren bis auf unsere Untersuchungen nur die Coleopteren näher bekannt. *Heer* (18, 19) und besonders *Favre* (10) führen aus der betreffenden Gegend eine grössere Anzahl von Wasserkäfern an. Es sind:
Agabus congener, Payk. St. Bernhard.
A. bipunctatus, F. Entremont.
A. guttatus, Payk. St. Bernhard, Lac de Ferret.
A. solieri, Aubé (= alpestris, Heer). St. Bernhard.
A. subtilis, Er. Lac de Ferret.
Hydroporus septentrionalis, Heer. St. Bernhard.
H. (Deronectes) griseostriatus, De Geer. Entremont.
H. nivalis, Heer. St. Bernhard.
Helephorus rugosus, Oliv. St. Bernhard.
H. alpinus, Heer. St. Bernhard.
H. glacialis, Villa. St. Bernhard.

Yung machte *Chichkoff* (7) auf eine in den Gewässern des St. Bernhard vorkommende Turbellarie aufmerksam,

die dieser unter dem Namen Planaria montana beschrieb. Die Bezeichnung muss fallen, da *Chichkoffs* Schilderung keinen Zweifel darüber aufkommen lässt, dass es sich um die längst bekannte Hochgebirgsbewohnerin Pl. alpina, Dana, handelt.

Favre, Goll (15) und *Imhof* (44) bringen einige Notizen über die Fische des Sees beim Hospiz des grossen St. Bernhard; sie nennen Phoxinus laevis, Ag., Tinca vulgaris, Cuv. und Salmo lacustris, L.

Tabellen III und IV (pag. 69—81).

TABELLE: III.

Faunistische Tabellen für die einzelnen Seen des grossen St. Bernhard.

1. Unterer (nördlicher) Lac de Fenêtre (Val Ferret).

Höhe c. 2420 m. üb. M. Länge 400 m. Breite 250 m.
5. Aug. 10 h. a. m. Temperatur 12° C.

Planaria alpina, Dana.
Trilobus pellucidus, Bast.
Mononchus spec.
Lumbriculus variegatus, O. F. Müller.
Saenuris variegata, Hoffm.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Daphnia helvetica, nov. spec.
Chydorus sphaericus, O. F. Müller.
Cypridopsis smaragdina, Vávra.
Candona candida, O. F. Müll.
Cyclops strenuus, Fisch.
Cyclops serrulatus, Fisch.
Cyclops fimbriatus, Fisch.
Diaptomus bacillifer, Kölbel.
Elays extendens, O. F. Müll.

Limnophilus spec.
Chironomus spec.
Hydroporus nivalis, Heer.
Agabus bipustulatus var. alpestris Heer.
Pisidium ovatum, Cless.
Pisidium fossarinum, Cless.
22 Limnaea truncatula, Müll.

2. Unterer (nördlicher) See auf Plateau de Cholaire (O-N-O vom St. Bernhardhospiz).

Höhe 2425 m. üb. M. Länge c. 150, Breite c. 75 m.
7. Aug. 11 h. a. m. Temperatur 11,25° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Planaria alpina, Dana.
Monhystera crassa, Bütsch.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Callidina elegans, Ehrbg.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Alona affinis, Leyd.
Cyclops strenuus, Fisch.
Canthocamptus spec.
Limnophilus spec.
Chironomus spec.
Hydroporus nivalis, Heer.
13 Agabus bipustulatus var. alpestris, Heer.

3. See beim St. Bernhardhospiz (W. vom Hospiz).

Höhe 2445 m. üb. M. Länge c. 250 m., Breite c. 100 m.
6. Aug. 10 h. a. m. Temperatur 11—12° C.
8.30 h. p. m. Temperatur 11,75° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Centropyxis aculeata, Stein.

Sessile Infusorien auf Saenuris.
Planaria alpina, Dana.
Tripyla intermedia, Bütschli.
Saenuris variegata, Hoffm.
Rotifer citrinus, Ehrbg.
Callidina elegans, Ehrbg.
Notommata, spec.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Philodina erythrocephala, Ehrbg.
Acroperus leucocephalus, Roch.
Alona affinis, Leyd.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Candona candida, O. F. Müll.
Cypria ophthalmica, Jurine.
Cyclocypris laevis, O. F. Müll.
Cyclops strenuus, Fisch.
Cyclops serrulatus, Fisch.
Canthocamptus spec.
Limnophilus spec.
Chironomus spec.
Simulia spec.
24 Pisidium fossarinum, Cless.

4. Oberer See auf Plateau de Cholaire (O. vom St. Bernhard-Hospiz).

Höhe 2498 m. üb. M. Länge c. 60 m., Breite c. 40 m.
7. Aug. 10 h. a m. Temperatur 6,25° C.

Planaria alpina, Dana.
Chydorus sphaericus, O. F. Müller.
Cyclops strenuus, Fisch.
4 Chironomus spec.

5. Mittlerer (südwestlicher) Lac de Fenêtre (Val Ferret).

Höhe 2500 m. üb. M. Länge 200 m., Breite 150 m.
5. Aug. 94. 11.30 h. a. m. Temperatur 15° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Centropyxis aculeata, Stein.
Centropyxis ecornis, Stein.
Planaria alpina, Dana.
Saenuris variegata, Hoffm.
Daphnia longispina, Leyd.
Alona affinis, Leyd.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Acroperus leucocephalus, Roch.
Cyclops strenuus, Fisch.
Canthocamptus spec.
Diaptomus bacillifer, Kölbel.
Macrobiotus macronyx, Duj.
Chironomus spec.
15 Tipula spec.

6. Oberer (südöstlicher) Lac de Fenêtre (Val Ferret).

Höhe 2510 m. üb. M. Länge c. 250 m., Breite c. 125 m.
5. Aug. 12.30 h. p. m. Temperatur 7,5° C.

Planaria alpina, Dana.
Nemura variegata, Oliv.
Limnophilus spec.
4 Chironomus spec.

7. Unterer (grosser) See von Grand Lay
(Combe de Drônaz N. von St. Bernhard).

Höhe 2560 m. üb. M. Länge c. 350 m., Breite c. 250 m.
8. Aug. 5 h. p. m. Temperatur 11—12,5° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Gyrator hermaphroditus, Ehrbg.

Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Callidina elegans, Ehrbg.
Daphnia pennata, O. F. Müll.
Alona affinis, Leyd.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Acroperus leucocephalus, Roch.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Candona candida, O. F. Müll.
Cyclops strenuus, Fisch.
Diaptomus bacillifer, Kölbel.
Hydrachnidenlarven, sechsfüssig.
Nemura variegata, Oliv.
Limnophilus spec.
Chironomus spec.
Culex spec.
Pisidium ovatum, Cless.
19 Pisidium fossarinum, Cless.

8. Unterer See von Drônaz

(Combe de Drônaz N. vom St. Bernhard).

Höhe c. 2570 m. üb. Meer. Länge c. 150 m. Breite c. 100 m.
8. Aug. 1 h. p. m. Temperatur 12,5° C.

Planaria alpina, Dana.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Daphnia longispina, Leyd.
Alona affinis, Leyd.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Chydorus sphaericus, O. F. Müller.
Cyclops strenuus, Fisch.
Diaptomus bacillifer, Kölbel.
Limnophilus spec.
Chironomus spec.
11 Pisidium ovatum, Cless.

9. See ob Plan des Dames
(N. vom St. Bernhard-Hospiz).

Höhe c. 2600 m. üb. M. Länge höchstens 20 m.
6. Aug. 5 h. p. m. Temperatur 7,5° C.

Planaria alpina, Dana.
Dorylaimus stagnalis, Duj.
Callidina elegans, Ehrbg.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Cyclops strenuus, Fisch.
Lebertia-tau-insignita, Lebert.
Limnophilus spec.
(Larven und Laich).
Leuctra spec., Oliv.
9 Chironomus spec.

10. Südlicher See im Jardin du Valais
(N. vom St. Bernhard-Hospiz).

Höhe c. 2610 m. üb. M. Länge c. 40 m. Breite c. 20 m.
6. Aug. 2.30 h. p. m. Temperatur 15—18° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Centropyxis ecornis, Stein.
Dorylaimus stagnalis, Duj.
Lumbriculus variegatus, O. F. Müll. (?)
Tripyla intermedia, Bütschli.
Callidina elegans, Ehrbg.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Daphnia zschokkei n. sp.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Cyclops strenuus, Fisch.
Canthocamptus spec.
Diaptomus bacillifer, Kölb.
Macrobiotus macronyx, Duj.

Limnophilus spec.
Chironomus spec.
17 Hydroporus nivalis, Heer.

11. Nördlicher See im Jardin du Valais (N. vom St. Bernhard-Hospiz).

Höhe c. 2610 m. üb. M. Länge c. 60 m. Breite c. 25 m.
6. Aug. 2 h. p. m. Temperatur 15° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Difflugia spiralis, Leidy.
Planaria alpina, Dana.
Lumbriculus variegatus, O. F. Müll.
Tripyla intermedia, Bütschli.
Callidina elegans, Ehrbg.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Daphnia zschokkei, n. sp.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Acroperus leucocephalus, Koch.
Chydorus sphaericus, O. F. Müll.
Cyclops strenuus, Fisch.
Canthocamptus spec.
Diaptomus bacillifer, Kölb.
Chironomus, spec.
16 Hydroporus nivalis, Heer.

12. Mittlerer See im Jardin du Valais (N. vom St. Bernhard-Hospiz).

Höhe c. 2610 m. (2 m höher als die beiden vorhergehenden). Länge und Breite c. 10 m.
6. Aug. 2.30 h. p. m. Temperatur 17,5° C.

Daphnia longispina, Leyd.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Cyclops strenuus, Fisch.

Macrobiotus macronyx, Duj.
5 Limnophilus, spec.

13. Oberer See von Grand Lay
(Combe de Drônaz. N. vom St. Bernhard).

Höhe c. 2620 m. Länge u. Breite 10—20 m.
8. Aug. 4.30 h. p. m. Temperatur 18,5° C.

Planaria alpina, Dana.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Pleuroxus excisus, Fisch.
Diaptomus bacillifer, Kölbel.
Culex spec.
6 Hydroporus nivalis, Heer.

14. Oberer See von Drônaz
(Combe de Drônaz, N. vom St. Bernhard).

Höhe c. 2630 m. Länge c. 100 m. Breite c. 70 m.
8. Aug. 1.30 h. p. m. Temperatur 12,5° C.

Planaria alpina, Dana.
Pedalion mirum, Hudson.
Callidina elegans, Ehrbg.
Euchlanis dilatata, Ehrbg.
Diaptomus (viell. bacillifer, Kölbel).
Cyclops strenuus, Fisch.
7 Limnophilus spec.

15. Unterer See in Orny
(Glacier d'Orny sur Orsières).

Höhe 2686 m. Länge c. 100 m. Breite c. 50 m.
3. Aug. 10 h. p. m. (Nebel, Regen). Temperatur 11° C.

Difflugia pyriformis, Perty.
Callidina elegans, Ehrbg.
Cyclops strenuus, Fisch.

Cyclops fimbriatus, Fisch.
Limnophilus spec.
6 Chironomus spec.

16. Oberer See in Orny
(Glacier d'Orny sur Orsières).

Höhe 2820 m. üb. M. Länge c. 200 m. Breite c. 50 m.
3. Aug. 2 h. p. m. Temperatur 5—6° C.

1 Difflugia pyriformis, Perty, Bruchstücke (?)

TABELLE IV.

Gesammtverzeichnis der in den Seen des grossen St. Bernhard (2420—2820 m.) festgestellten Tiere.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16*
Amoebina.																
1. Difflugia pyriformis, Perty		2	3		5		7			10	11				15	16?
2. Difflugia spiralis, Leidy											11					
3. Centropyxis aculeata, Stein.			3		5											
4. Centropyxis ecornis, Stein.					5					10						
Infusoria.																
5. Sessile Infusorien auf Saenuris			3													
Turbellaria.																
6. Gyrator hermaphroditus, Ehrbg.							7									
7. Planaria alpina, Dana	1	2	3	4	5	6		8	9		11		13	14		
Nematodes.																
8. Trilobus pellucidus, Bast.	1															
9. Monhystera crassa, Bütschli		2														
10. Tripyla intermedia, Bütschli			3							10	11					
11. Dorylaimus stagnalis, Duj.									9	10						
12. Mononchus spec.	1															
Chaetopoda.																
13. Saenuris variegata, Hoffm.	1		3		5											

14. Lumbriculus variegatus, O. F. Müller	1								10	11						
Rotatoria.																
15. Pedalion mirum, Hudson . . .													14			
16. Callidina elegans, Ehrbg. . . .		2	3			7		9	10	11			14	15		
17. Rotifer citrinus, Ehrbg.			3													
18. Philodina erythrocephala, Ehrbg.			3													
19. Euchlanis dilatata, Ehrbg. . . .	1	2	3			7	8		10	11		13	14			
20. Notommata spec.			3													
Crustacea.																
Cladocera.																
21. Daphnia longispina, Leyd. . . .					5		8				12					
22. Daphnia pennata, O. F. Müller .						7										
23. Daphnia helvetica, n. sp. . . .	1															
24. Daphnia zschokkei, n. sp. . . .									10	11						
25. Alona affinis, Leyd		2	3		5	7	8									
26. Pleuroxus excisus, Fisch . . .						7	8	9	10	11	12	13				
27. Acroperus leucocephalus, Koch.			3		5	7				11						
28. Chydorus sphaericus, O. F. Müller	1	2	3	4	5	7	8		10	11						
Ostracoda.																
29. Cypridopsis smaragdina, Vávra .	1															
30. Cyclocypris laevis, O. F. Müller .			3													
31. Cypria ophthalmica, Jurine . .			3													
Total:	9	7	16	2	9	1	9	6	4	10	11	2	3	4	2	1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16*
Uebertrag	9	7	16	2	9	1	9	6	4	10	11	2	3	4	2	1
32. Candona candida, O. F. Müller .	1		3				7									
Copepoda.																
33. Cyclops strenuus, Fisch.	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12		14	15	
34. Cyclops serrulatus, Fisch. . . .	1		3													
35. Cyclops fimbriatus, Fisch. . . .	1														15	
36. Canthocamptus spec.		2	3		5					10	11					
37. Diaptomus bacillifer, Koelbel . .	1				5		7	8		10	11		13			
38. Diaptomus spec. (bacillifer?) . .														14		
Tardigrada.																
39. Macrobiotus macronyx, Duj. . .					5					10		12				
Arachnoidea.																
Acarina.																
40. Lebertia tau-insignita, Lebert .									9							
41. Elays extendens, Latr.	1															
Hexapoda.																
Pseudoneuroptera.																
42. Nemura variegata, Oliv.						6	7									
43. Leuctra spec.									9							
Trichoptera.																
44. Limnophilus spec.	1	2	3			6	7	8	9	10		12		14	15	

Diptera.																
45. Simulia spec.			3													
46. Chironomus spec., Meig.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			15		
47. Culex spec.							7						13			
48. Tipula spec., Fabr.					5											
Coleoptera.																
49. Hydroporus nivalis, Heer	1	2								10	11		13			
50. Agabus bipustulatus, var. alpestris, Heer	1	2														
Lamellibranchiata.																
51. Pisidium ovatum, Cless.	1						7	8								
52. Pisidium fossarinum, Cless. . .	1		3				7									
Gastropoda.																
53. Limnaea truncatula, Müll. . . .	1															
Total:	22	13	24	4	15	4	18	11	9	17	16	5	6	7	6	1

Dazu kommen noch die schon von früheren Autoren angeführten Coleopteren und Fische (12 Arten).

*) Die Zahlen 1 bis 16 bezeichnen die einzelnen Seen in der auch in **Tabelle III.** durchgeführten Höhenreihenfolge.

Die Moränenseen von Orny.

Am Glacier d'Orny, unweit der Clubhütte des S. A. C., liegen zwei kleine Hochgebirgsseen. Ihre Umgebung besteht aus ödem, vegetationslosem Geröll und Fels. Das obere Wasserbecken wird teilweise begrenzt durch ein steil abfallendes Firnfeld, von dem sich Eisstücke ablösen, um auf dem See zu schwimmen.

Die Ornyseen sind die höchstgelegenen von uns untersuchten stehenden Gewässer (2686 und 2820 m.). Ihre vorgeschobene und unwirtliche Lage, sowie die tiefe Temperatur (siehe Tabellen) findet denn auch einen faunistischen Ausdruck. Im oberen See gelang es uns nicht mit Sicherheit tierisches Leben zu entdecken; höchstens Difflugia pyriformis dürfte dort noch zu Hause sein. Schon im unteren See indessen gestalten sich die Verhältnisse etwas günstiger, so dass eine kleine, an Arten und Individuen arme Fauna darin ihr Leben fristet. Dipteren und Trichopteren durchlaufen in dem kalten Wasser ihre Larvenstadien; Difflugia pyriformis findet sich auf dem Grunde des Sees und zu ihr gesellt sich der nicht gerade häufige Cyclops fimbriatus, ein resistentes Geschöpf, das sich sogar einer amphibischen Lebensweise anbequemen kann. Es steigt dieser Copepode übrigens auch im Rhätikon bis in den Lünersee. An der Oberfläche des unteren Ornysees schwimmt vereinzelt Cyclops strenuus und Callidina elegans.

Mit dieser spärlichen Fauna der Gletscherseen kontrastiert die reiche Bevölkerung des Lac de Champex, eines prächtigen Bergsees, der in demselben Gebiet, aber nur in einer Höhe von 1460 m. liegt. *Studer* (62) hat das reich gegliederte, zum Teil von Wald umgebene Wasserbecken untersucht und darin eine stattliche Vertretung von Protozoen, Hydrozoen, Rotatorien, Nema-

toden, Egeln, Cladoceren, Copepoden, Amphipoden etc. getroffen. Mollusken fehlen dem kalkarmen Gewässer ganz. Es ist ein gutes Stück Süsswasserfauna der Ebene, das sich im Lac de Champex heimisch fühlt. Steigen wir 1200—1400 Meter höher, zu den Moränenseen von Orny, so ist all' das reich pulsierende Leben erloschen.

Seengruppe am Col de Fenêtre, im Hintergrund des Val Ferret.

Auf der obersten Thalstufe des Val Ferret, vor dem letzten Anstieg zum Col de Fenêtre, liegen in schöner, hochalpiner Umgebung drei Wasserbecken von ziemlich bedeutendem Umfang. Angaben über ihre Lage, Dimension, Temperatur sind in den Tabellen zusammengestellt. Trotzdem die drei Seen auf engem Gebiete vereinigt sind, und die Höhendifferenz zwischen dem untersten und obersten nur neunzig Meter beträgt, ist ihr Tierreichtum und die Zusammensetzung ihrer Lebewelt überraschend verschieden.

In allen drei Wasserbecken fanden wir 32 Tierformen.

Der untere, nördliche See (2420 m.) beherbergt davon 22, der mittlere südwestliche (2498 m.) 15 und der obere südwestliche (2510 m.) nur 4. Allen drei Gewässern sind einzig zwei Arten gemeinsam: kosmopolitische Chironomuslarven und die Planarie des Hochgebirges, Pl. alpina.

Nur im nördlichen See finden sich vierzehn Tierformen, nur im südwestlichen neun, nur im südöstlichen eine. Drei Bewohner des höchsten Wasserbeckens (75%) gehen auch in das am tiefsten gelegene, was kaum überraschen kann, da die beiden Behälter durch einen Bach verbunden sind. Dagegen nimmt der mittlere, südwestliche See faunistisch eine sehr selbständige Stellung ein;

wir vermissen dort zwei Formen aus dem benachbarten Südostbecken, und finden nur sechs aus dem Nordsee wieder (18%).

Der nördliche Lac de Fenêtre mit seinen sandigen und kiesigen, zum Teil auch sumpfigen Ufern, die überall sanft abfallen, und seiner ausgedehnten Wasserfläche, bietet einer bunten Tierwelt günstige Existenzbedingungen. Zahlreiche Ufer- und Schlammbewohner der Ebene steigen in das sonnige Becken des Hochgebirgs.

Die gewöhnlichen Nematoden und Oligochaeten sind hier zu Hause; die Hydrachniden finden in der weitverbreiteten Elays extendens, die hier zum ersten Mal im Gebirgssee nachgewiesen wurde, einen Vertreter. (Nach der gütigen Bestimmung von *F. Könike*). Zu den Kosmopoliten gehört auch die sogar ins Brakwasser übergehende Candona candida. Eine andere Ostracode dagegen, die von *Vávra* (64) in Böhmen entdeckte Cypridopsis smaragdina, verdient als Alpenbewohnerin schon speziellere Beachtung.

Pisidium fossarinum und P. ovatum, Bekannte aus den Hochseen des Rhätikon, leben auch im unteren Lac de Fenêtre und noch weit höher hinauf im St. Bernhardgebiet. Daneben fand sich Limnaea truncatula, die einzige Wasserschnecke, die hoch in die Alpen steigt. Von ihr erhielten wir während der ganzen Exkursion nur ein Exemplar, während sie z. B. im Rhätikon in Menge vorkommt. Die Kalkarmut des durchforschten Gebiets erklärt das spärliche Auftreten der Schnecke, die übrigens kosmopolitisch verbreitet ist. Coleopteren und Planarien sind im Nordsee von Ferret durch ächte Gebirgsformen vertreten; ebenso wird die pelagische Region besonders durch den alpinen Diaptomus bacillifer belebt, der das Gebiet mit den gemeinen Cyclops-

arten, C. strenuus und C. serrulatus, teilt, während C. fimbriatus den Grund des Gewässers bewohnt.

Mit dem Namen Daphnia helvetica bezeichnet Herr *Stingelin* (61) eine grosse pelagische Cladocere des unteren Lac de Fenêtre. Eine zweite neue Art derselben Gattung werden wir in grosser Menge in höher gelegenen Wasserbecken des St. Bernhardgebiets antreffen. Das Genus Daphnia zeigt bekanntlich starke Neigung zu Arten- und Varietätenbildung, kein Wunder, wenn unter dem Drucke hochalpiner Bedingungen typische Gebirgsformen entstanden sind.

Endlich begegnet uns zum ersten Mal in limnetischer Häufigkeit Euchlanis dilatata; sie wird uns fast durch das ganze Gebiet begleiten. Es ist eine jener anpassungsfähigen Formen, die gleichzeitig den Hochalpensee und das Meer bewohnen (41).

Wie die Übersichtstabelle lehrt, zeichnet sich der südwestliche Lac de Fenêtre vor seinem eben besprochenen nördlichen Nachbar durch grossen Reichtum an Rhizopoden und Tardigraden aus. Zum Chydorus sphaericus haben sich zwei weitere, littoral überall bekannte Cladoceren gesellt: Acroperus leucocephalus und Alona affinis. Daphnia helvetica ist durch die ebenfalls limnetische und an manchen Orten alpine D. longispina ersetzt worden. Von den Copepoden spielt nur noch Diaptomus bacillifer in zahlreichen, jungen Exemplaren eine Rolle; neu erscheint eine Art von Canthocamptus. Käfer, Ostracoden, Mollusken, Nematoden, Rotatorien, Hydrachniden fanden wir keine, Oligochaeten nur in spärlicher Zahl. So ergiebt sich denn für dieses Wasserbecken eine auffallende Verarmung, hervorgerufen hauptsächlich durch das Zurückbleiben mancher allgemein verbreiteter Bewohner des süssen Wassers. Womit dies zusammenhängt lässt

sich schwer einsehen. Temperaturverhältnisse, Gestaltung und Bewachsung der Ufer, Natur des Untergrunds sind ähnlich dem, was im unteren Lac de Fenêtre in dieser Hinsicht beobachtet wurde. Daphnia longispina war im Südwestbecken von Fenêtre in reichlicher Ephippienbildung begriffen.

Das dritte Wasserbecken vom Col de Fenêtre nähert sich schon deutlich dem Typus des öden, kalten und ungastlichen Geröll- und Schmelzwassersees. Es ist zoologisch fast tot.

Nur Chironomus, Limnophilus und Nemura variegata, eine Form die auch in den Bächen des Rhätikon die subnivale Grenze von 2300 m. überschreitet, legen dort ihre Eier ab. Dass Planaria alpina nicht fehlt ist selbstverständlich. Sie stellt sich überall im Gebirge ein, wo das Wasser die Temperatur von 15° C. nicht erreicht.

See beim Hospiz des grossen St. Bernhard.

Auf der italienischen Seite der Passhöhe des St. Bernhard dehnt sich ein ziemlich umfangreiches Wasserbecken aus. Es liegt ungefähr in derselben Höhe wie die Seen am Col de Fenêtre (2445 m.); seine reich gegliederten Ufer bestehen zum Teil aus Fels und Geröll, zum Teil sind sie noch von einförmiger Vegetation überzogen. An den See schliessen sich im Westen einige kleine, algenreiche Tümpel, die einer besonders bunten Tierwelt als Aufenthaltsort dienen. Das Wasser des Sees erhält durch eine Unmenge niederer Algen eine schmutziggrüne Farbe. Seine Temperatur bewegte sich am 6. Aug. zwischen elf und zwölf Grad Celsius.

Durch *Forel* (14) erhalten wir wertvolle Angaben über Zu- und Auffrieren des St. Bernhardsees. Das

Datum des Gefrierens fällt im Mittel (42jährige Beobachtungszeit) auf den 20. Oktober, dasjenige des Auffrierens (40 Jahre Beobachtung) auf den 12. Juli. So bleibt der See durchschnittlich 266 Tage im Jahr geschlossen.

Was über Fische und Wasserkäfer des zu besprechenden Gewässers bekannt war, haben wir bereits namhaft gemacht. Zoologisch stark hervortretend ist eine Eigenschaft des Sees: sein ungeheurer Reichtum an pelagischen Organismen, die aber alle ein und derselben Art, dem Kaltwasser-Bewohner Cyclops strenuus angehören. Schon während des Tages war der lebhaft rot gefärbte Copepode an der Oberfläche des Sees in dichten Schwärmen verbreitet, Nachts stieg seine Zahl ins Unglaubliche. Er fand sich in allen Entwicklungsstadien, am häufigsten waren junge, vor der letzten Häutung stehende Tiere.

Daneben muss in zweiter Linie auf eine relativ reiche Littoralfauna, die nicht viel Ungewöhnliches umfasst, hingewiesen werden.

Ihr gehören drei Ostracoden von weiter Verbreitung, Cypria ophthalmica, Candona candida und Cyclocypris laevis, an. Letztere ist in Bezug auf Wahl des Wohnorts sehr wenig anspruchsvoll, Teiche, Tümpel, Lachen, ja sogar Schwefelquellen sind ihr genehm. Auch von den Cladoceren und Copepoden beherbergt der Bernhardsee nur gemeine Arten. Ähnliches ist von den Rhizopoden — Difflugia pyriformis und Centropyxis aculeata — sowie den Nematoden und Oligochaeten zu sagen. In stattlicher Vertretung stellen sich die Rotatorien ein, unter ihnen Formen, wie Rotifer citrinus, die schon *Perty* (56) hoch ins Gebirge verfolgte.

Die Seen des Jardin du Valais bilden eine Gruppe von drei wenig umfangreichen und wenig tiefen Wasser-

becken, die in warmen Sommern wohl dem Schicksal vollständigen Austrocknens kaum entgehen werden. Sie liegen in engem Raum vereinigt, auf einem Plateau nördlich vom St. Bernhardhospiz, überragt vom Gipfel der Chenalette, in einer Höhe von zirka 2600 Metern. Ihr Untergrund besteht aus Geröll und Sand, ihre Ufer aus Felstrümmern und zu gutem Teil aus mageren Schafweiden.

Trotz der hohen Lage und der öden Umgebung ist das seichte und daher genügend durchwärmte Wasser relativ reich belebt. Im nördlichen See stellten wir 17, im südlichen 16, im mittleren, durch Austrocknung stark reduzierten Becken 5 Tierarten fest. Die Gesammtzahl für alle drei Behälter beträgt 21 Arten. Von ihnen kommen nur elf gleichzeitig auch im See beim Bernhardhospiz vor. Es fehlen hauptsächlich die Algen und Schlamm bewohnenden Rotatorien, Ostracoden und Copepoden, während der Austrocknung Trotz bietende Rhizopoden und Nematoden sich neu einstellen.

Cyclops strenuus ist in den Seen des Jardin du Valais selten geworden; er fand sich nur in wenigen, jungen Exemplaren; dagegen dominiert im nördlichen und südlichen Becken Diaptomus bacillifer, begleitet von sehr zahlreichen Individuen — Weibchen mit Sommereiern, solche mit Ephippien und Männchen — einer eigentümlichen Daphnia, D. zschokkei, Stingelin. Daneben erscheint zum ersten Mal in ganzen Schwärmen in allen drei Behältern der kleine Pleuroxus excisus. Planaria alpina hält sich nur in dem kältesten See, und auch dort nur in einzelnen Exemplaren auf. Die Temperatur der anderen Wasserbecken übersteigt die der Turbellarie zusagende Grenze. So unterscheidet sich die Fauna des Jardin du Valais wesentlich von der des nahegelegenen St. Bernhardsees. Noch beachtens-

werter aber ist der Umstand, dass die drei sich so naheliegenden Becken des Jardin du Valais eine verschiedene Bevölkerung beherbergen. Nördlicher und südlicher See zeigen viele gemeinsame Züge. Der mittlere dagegen ist faunistisch anders gestellt, als die beiden äusseren. Dabei verbinden ihn Wasseradern, die allerdings zur Zeit unseres Besuches versiegt waren, mit den beiden anderen Becken. In ihm vermissen wir alle diejenigen Tierelemente, die für die Fauna jener bestimmend sind, so: Difflugia pyriformis, Callidina elegans, Euchlanis dilatata, Daphnia zschokkei, Chydorus sphaericus, Canthocamptus, Diaptomus bacillifer.

Dagegen besitzt er Daphnia longispina, die dem Nord- und Südbecken fehlt. Erwähnen wir noch, dass Difflugia spiralis und Acroperus leucocephalus nur im nördlichen, Centropyxis ecornis und Dorylaimus stagnalis nur in südlichen Becken gefunden wurden.

Ein kleiner kalter Geröllsee nördich vom St. Bernhardhospiz, der **Lac du Plan des Dames,** beherbergt einige uns wohlbekannte Kaltwasserbewohner: Cyclops strenuus, Planaria alpina, Pleuroxus excisus u. s. w. Hier kehrt auch die typische Hydrachnide der kalten Gewässer des Rhätikon und der tiefen Schichten subalpiner Seen, Lebertia-tau-insignita, wieder. *Könike* erkannte in dem gesammelten Material Nymphen der genannten Wassermilbe.

Ein recht deutliches Beispiel, wie in einem engbegrenzten Gebiet die Zusammensetzung und der Reichtum der Fauna je nach den obwaltenden äusseren Bedingungen sich verändern kann, bieten die beiden **Alpenseen vom Plateau de Cholaire,** östlich von der Passhöhe des grossen St. Bernhard. Der untere See, ein geräumiges, offen liegendes Wasserbecken mit sanft

ansteigenden, wohlbewachsenen Ufern und schlammigem Untergrund, liegt in einer Höhe von 2425 m.; die Wassertemperatur betrug 11,25° C. Seine an Individuen reiche Fauna setzt sich littoral und limnetisch aus den Elementen zusammen, die wir in ähnlicher Lage unter gleichen äusseren Verhältnissen ganz gewöhnlich antreffen (Siehe Tabellen). Auf der freien Wasserfläche herrscht Cyclops strenuus; Diaptomus bacillifer ist ausgeschlossen.

Steigen wir nur 70 Meter höher, so stehen wir vor dem oberen See von Cholaire, der sich durch geringen Umfang, tiefe Temperatur, öde, unbewachsene Fels- und Geröllufer auszeichnet. Die Fauna ist nach Individuen und Arten äusserst zusammengeschmolzen und bietet ein Bild der Armut, wie wir es eigentlich erst viel höher erwarten würden.

Nur die resistenten Gäste des kalten Wassers, Planaria alpina, Cyclops strenuus, Chydorus sphaericus und Chironomus gedeihen noch.

Erlischt das Leben hier schon auf relativ geringer Höhenstufe, so kann es sich dagegen in grossem Reichtum an günstigen Stellen von bedeutend höherer Lage wieder entfalten. Dafür zeugen die in der **Combe de Drônaz gelegenen Hochseen.** Sie finden sich, vier an der Zahl, im oberen Teil eines weidereichen Alpenthals, das sich von Westen her gegen die Cantine de Proz im Val d'Entremont öffnet. Von den früher besprochenen Seen des Col de Fenêtre trennt sie nur der schmale Gebirgskamm, der die Thäler von Entremont und Ferret scheidet.

Schon der unterste See, der von Grand Lay, liegt bei 2557 m. Höhe. Es ist ein prächtiges alpines Wasserbecken, dessen Flächen- und Uferentwicklung eine reiche Tierwelt einzuladen scheint.

Untergrund und Temperatur begünstigen ebenfalls die Entfaltung tierischen Lebens. Das limnetische Gebiet wird reichlich besetzt mit Diaptomus bacillifer und Cyclops strenuus, darunter mengt sich ein Element, das wir bis jetzt nicht getroffen, in der Gestalt von Daphnia pennata. In der littoralen Zone kehren weitverbreitete Cladoceren und Rotatorien wieder, neu stellt sich ein der rhabdocoele Strudelwurm Gyrator hermaphroditus.

Mit dem in einem anderen Thale gelegenen, aber in jeder Hinsicht sehr ähnlichen nördlichen See vom Col de Fenêtre weist der Lac de Grand Lay inférieur grosse faunistische Ähnlichkeiten auf. Gemeinschaftlich sind beiden Euchlanis dilatata, Chydorus sphaericus, Candona candida, Cyclops strenuus, Diaptomus bacillifer, Limnophilus und Chironomus, und besonders Pisidium fossarinum und P. ovatum. Ihre Schalen werden von den im Lac de Grand Lay äusserst häufigen Phryganidenlarven gerne zum Gehäusebau verwendet. Mit dem Südwestsee von Fenêtre teilt das untere Wasserbecken von Grand Lay sieben Tierarten, darunter Difflugia pyriformis, Alona affinis und Acroperus leucocephalus. Die Insektenlarven des nordöstlichen Sees des Col de Fenêtre — Nemura variegata speziell — fanden sich auch in Grand Lay, das so Elemente aller drei Seen des Val de Ferret vereinigt.

Auf etwas höherer Stufe (2625 m,) fanden sich in einem warmen, seichten Tümpel, dem Lac de Grand Lay supérieur, noch zahlreiche Exemplare von Diaptomus bacillifer, Euchlanis dilatata und Pleuroxus excisus und daneben recht häufig der Alpenbewohner Hydroporus nivalis und seine Larven.

Der dritte See von Drônaz, Lac de Drônaz inférieur (Höhe 2570 m.), weist weder besonders günstige noch ungünstige äussere Bedingungen auf. Seine Bevölkerung bietet denn auch in keiner Richtung Überraschungen. Mittelstark an Individuen und Arten rekrutiert sich dieselbe aus uns längst bekannt gewordenen Gestalten. Höchstens könnte hier hervorgehoben werden das nochmalige Auftreten von Daphnia longispina und Pisidium ovatum.

Auf der obersten Thalstufe, im Lac de Drônaz supérieur (2625 m.), verarmt die Tierwelt noch mehr. Doch hat auch dieses Wasserbecken seinen bestimmten faunistischen Charakter. Euchlanis dilatata erreicht hier und im Lac de Grand Lay supérieur ihre oberste Grenze, während die in allen höchstgelegenen Seebecken verbreitete Callidina elegans noch 60 Meter weiter emporsteigt (Lac d'Orny). Zahlreich war ein Diaptomus, wohl D. bacillifer. Da reife Exemplare nicht vorlagen, musste die genaue Bestimmung leider unterbleiben. Planaria alpina steht für das St. Bernhardgebiet in dem höchsten See von Drônaz ebenfalls an der obersten Verbreitungslinie, Cyclops strenuus und Limnophilus sind noch in dem bedeutend ungastlicheren unteren Ornysee daheim. Am interessantesten ist die Thatsache, dass der Lac de Drônaz supérieur von zahlreichen Exemplaren der pelagischen Rotatorie Pedalion mirum belebt wird. Es ist dies der höchstgelegene bekannte Fundort für das eigentümliche Geschöpf, das, über eine weite horizontale und vertikale Sphäre sehr sporadisch zerstreut, den allerverschiedensten Bedingungen des Wohnorts gerecht wird (35). Die nächste Station für Pedalion bildet der Weiher von Lens im Rhonethal (42).

Aus den 16 untersuchten Hochseen des St. Bernhardgebiets (2420—2820 m.) lernten wir 53 Tierformen kennen; dazu kommen noch 9 früher festgestellte Käfer und 3 Fische, so dass die Gesammtzahl der für jene hochgelegenen Gewässer nachgewiesenen Arten heute 65 beträgt. Sie verteilen sich auf grössere Tiergruppen wie folgt:

Amoebina 4.	Tardigrada 1.
Infusoria 1.	Acarina 2.
Turbellaria 2,	Pseudoneuroptera 2.
Nematodes 5.	Trichoptera 1.
Oligochaeta 2.	Diptera 4.
Rotatoria 6.	Coleoptera 11.
Cladocera 8.	Lamellibranchiata 2.
Ostracoda 4.	Gastropoda 1.
Copepoda 6.	Pisces 3.

Der Grundstock dieser ganzen Fauna besteht aus weitverbreiteten, die Gewässer der Ebene fast überall bevölkernden Tieren. Zu dieser Gruppe sind wohl zu rechnen alle Rhizopoden, Infusorien, Nematoden, Oligochaeten; von den Turbellarien Gyrator hermaphroditus, die Rotatorien mit Ausschluss von Pedalion mirum, die meisten Entomostraken, mit Ausnahme der später zu nennenden Formen. Hieher gehören ferner Elays extendens und Macrobiotus macronyx, die Insekten mit Ausschluss der meisten Käfer, von den Mollusken Pisidium fossarinum und Limnaea truncatula, und die Fische.

Von den 65 subnivalen und nivalen Wasserbewohnern unseres Gebietes sind mindestens 47 allgemein vorkommende Kosmopoliten, die, sehr resistent gegen äussere Einflüsse, auch die ungünstigen Bedingungen des Hochgebirgs ertragen.

Der grosse Reichtum der St. Bernhardseen an allgemein verbreiteten niederen Tieren findet vielleicht eine

teilweise Erklärung durch den Umstand, dass der bekannte Passübergang nach Italien eine stark beflogene Zugstrasse für Vögel darstellt. Wie hervorgehoben wurde, bleibt der See beim Hospiz durchschnittlich lange genug offen (20. Oktober), um die Möglichkeit der Bevölkerung durch Transport von resistenten Tieren, oder von ihren Dauerstadien, im Gefieder wandernder Vögel nicht auszuschliessen (14).

Dazu kommt als zweites faunistisches Element eine geringe Anzahl seltener, nur sporadisch vorkommender Formen der Ebene, die sich ebenso sporadisch in die Hochalpen hinauf wagen. Es sind etwa: Pedalion mirum, Daphnia pennata, Cypridopsis smaragdina.

Eine dritte Gruppe besteht aus reinen Gebirgselementen, die zum guten Teil einen nordischen Anstrich haben. Dazu rechnen wir: Planaria alpina, Diaptomus bacillifer, wahrscheinlich die beiden neuen Daphnien, D. helvetica und D. zschokkei, und vielleicht Pisidium ovatum. Hieher zählen auch die meisten Käfer: Agabus congener, A. guttatus, A. solieri (= alpestris), Hydroporus septentrionalis, H. griseostriatus, H. nivalis, Helephorus alpinus, H. glacialis. Endlich findet die Hydrachnide Lebertia tau-insignita in den Seen des St. Bernhard die ihr zusagenden Bedingungen ihrer eigentlichen Heimat, der tiefen Schichten subalpiner Seen, wieder.

Negativ ausgezeichnet ist das von uns durchsuchte Gebiet durch seine Molluskenarmut, die es dem Kalkmangel und der Höhenlage verdankt. Es fehlen der Fauna aber auch gewisse Gestalten, die an anderen Stellen in ähnlicher Höhe eine grosse Rolle spielen und weite Verbreitung geniessen. In dieser Richtung sei

hingedeutet auf die Abwesenheit von Notholca longispina, Polyarthra platyptera und Diaptomus denticornis.

Auf der anderen Seite aber haben unsere Untersuchungen an den Bernhardseen eine lange Reihe von Tieren in die subnivalen und nivalen Listen gerückt, die vorher nur aus der Ebene bekannt waren. Die Fauna der besprochenen Gewässer entlehnt eine ungeahnte Fülle von Gestalten der verschiedensten Tierabteilungen vom Flachland. Es steigt die Tierwelt der Ebene am St. Bernhard viel höher ins Gebirge hinauf, als an anderen zoologisch bekannten Stellen der Alpen.

Die Fauna des Gafiensees im Rhätikon hat z. B. ein viel originelleres und alpineres Gepräge, als diejenige der Bernhardseen. Sie zählt bekanntlich 25 Arten. Davon sind nur 14 gewöhnliche Ebenenbewohner (56 %), die übrigen gehören dem Gebirge an, oder sind seltene Bürger tieferliegender Gewässer. Die St. Bernhardfauna dagegen zählt 74 % von kosmopolitischen Arten der Ebene.

So kann es denn nicht verwundern, dass die Tierwelt des St. Bernhardgebiets von derjenigen anderer Stellen der Hochalpen wesentlich abweicht. Ziehen wir zum Vergleich die am besten bekannten Verhältnisse im Rhätikon heran. Von 25 Bewohnern des Gafiensees kehren nur 13 im St. Bernhardgebiet wieder. Es sind zum Teil Bewohner des Hochgebirges, zum Teil Kosmopoliten.

Die sechs Tierarten des Totalpsees haben nur einen Vertreter — Macrobiotus macronyx — am St. Bernhard. Mehr Anklänge dürften sich vielleicht zwischen der Fauna der höchstgelegenen Seen grosser Gebirgsmassive wie St. Bernhard und Bernina finden. Leider

liegen aus letzterem Gebiet nicht genügende Bestimmungen vor, um den Vergleich ganz durchzuführen. Immerhin erwähnt *Imhof* (25) eine grössere Anzahl Formen aus den Berninaseen, die wir auch vom St. Bernhard kennen, daneben aber auch manche, die wir nicht gefunden. Ich denke an Synchaeta pectinata, Polyarthra platyptera, Heterocope robusta, Macrothrix hirsuticornis, Simocephalus vetulus, Sialis lutaria, Pisidium Foreli. Sie fehlen am St. Bernhard, kommen teilweise im Rhätikon vor, um dort aber vor der subnivalen Grenze Halt zu machen. Auch die Seen der grauen Hörner erhalten durch Hirudineen, Amphipoden und gewisse Copepoden und Planarien einen speziellen faunistischen Anstrich, neben dem allgemein kosmopolitischen.

Für die Fauna der höchsten Wasserbecken im St. Bernhardgebiet haben wir vorläufig festgestellt: mässigen Artenreichtum und sehr starke Vertretung der Süsswasserkosmopoliten. Dazu kommt ein drittes, in der Verteilung der Fauna im Gebiet selbst liegendes Charakteristikum: Hinaufsteigen der Tierwelt in sehr hochgelegene Wasserbecken, die den Lebensanforderungen von Organismen kaum noch zu entsprechen vermögen. Im Rhätikon gelang es eifrigem Sammeln für den Gafiensee noch 25 Tierarten festzustellen, im Totalp- und Viereckersee war das tierische Leben am Erlöschen. Die drei Becken liegen in der Grenze von 2300—2350 m. Im St. Bernhardgebiet genügte ein einziger kurzer Besuch, um in bedeutend höher gelegenen, zum Teil recht unwirtlichen Seen noch eine blühende Lebewelt zu entdecken. Eine Verarmung der Fauna, die sich derjenigen vom Totalpsee und vom Viereckersee parallel stellen liesse, tritt erst in den Seen von Orny d. h. bei 2700—2800 m. ein.

Die betreffenden Verhältnisse sind folgende:

See	Höhenlage	Tierarten
Nördl. Lac de Fenêtre	2420 m.	22
Unterer Lac de Cholaire	2425 „	13
St. Bernhardsee	2445 „	24
Oberer Lac de Cholaire	2498 „	4
Mittlerer Lac de Fenêtre	2498 „	15
Oberer Lac de Fenêtre	2510 „	4
Unterer See von Grand Lay	2560 „	19
Unterer See von Drônaz	2570 „	11
See von Plan des Dames	2600 „	9
Südl. See des Jardin du Valais	2610 „	17
Nördl. „ „ „ „ „	2610 „	16
Westl. „ „ „ „ „	2610 „	5
Oberer See von Grand Lay	2620 „	6
Oberer See von Drônaz	2630 „	7
Unterer See von Orny	2686 „	6
Oberer See von Orny	2820 „	1

In ähnliche Höhen steigt noch reiches tierisches Leben an der Bernina in den Seen von Sgrischus, Furtschellas, Prünas.

Die subnivale und nivale Region des St. Bernhard und der Bernina bietet in ihren Wasserbecken noch zahlreichen Wesen gedeihliches Fortkommen, die im Rhätikon die Linie von 2200 Metern nicht übersteigen. In den alpinen Seen von Partnun, Tilisuna, Garschina und dem prächtigen Wasserbecken des Lünersees an der Scesaplana, d. h. in einer Zone von 1874—2189 m., setzt sich die Fauna wesentlich aus Elementen zusammen, die im Gebiet des St. Bernhard und der Bernina den Grundstock der subnivalen und nivalen Wassertierwelt ausmachen. Da tummeln sich Diaptomus bacillifer, und D. denticornis; da finden sich Candona candida, Cyclocypris laevis und Cypria

ophthalmica. Die Cladoceren sind noch vertreten durch Daphnia longispina, D. pulex, Alona lineata, Macrothrix hirsuticornis, Pleuroxus excisus, während über 2300 m., im Gafiensee, nur noch Chydorus sphaericus zu Hause ist. Von Copepoden sind häufig Cyclops albidus und C. serrulatus, von Insekten, unter vielen anderen, Sialis lutaria und Notonecta glauca. Im See von Garschina hausen Clepsinen, Gammariden, in Partnun und im Lünersee Gyrator hermaphroditus, an denselben Lokalitäten und in Tilisuna Pisidium Foreli. Überall gemein sind Centropyxis ecornis und C. aculeata, Saenuris variegata und viele Nematoden und Rotatorien der Schneeregion des St. Bernhard. Auch die Fische und Amphibien bleiben in Garschina stehen.

Dieses ganze Tiergewimmel beobachtet im Rhätikon die Grenze von 2200 m., um am St. Bernhard und an der Bernina hoch in subnivale und nivale Gewässer hinaufzuragen. Um die Hauptmasse der Schneefauna der grossen Massive wiederzufinden, müssen wir im Rhätikon in die alpine Region von 1800—2200 m. hinabsteigen. An allen Orten dieselbe Grundmasse der Tierwelt, an den einen aber höher gerückt, an den anderen tiefer gestellt.

Diese Verhältnisse werden durch eine Gegenüberstellung der Fundorte für eine Anzahl weitverbreiteter Formen recht klar gemacht werden:

Tier	Höchster Fundort	
	Rhätikon	St. Bernhard u. Bernina etc.
Centropyxis aculeata	2189 m.	2500 m.
C. ecornis	2189 „	2610 „
Gyrator hermaphroditus	1943 „	2560 „
Trilobus pellucidus	2189 „	2420 „
Monhystera crassa	2189 „	2425 „

Tier	Höchster Fundort	
	Rhätikon	St. Bernhard u. Bernina etc.
Dorylaimus stagnalis	2189 m.	2610 m.
Saenuris variegata	2189 „	2500 „
Euchlanis dilatata	2189 „	2625 „
Daphnia longispina	2189 „	2610 „
Macrothrix hirsuticornis	2102 „	2470 „
Acroperus leucocephalus	2189 „	2610 „
Chydorus sphaericus	2313 „	2610 „
Candona candida	1943 „	2560 „
Cypria ophthalmica	2189 „	2445 „
Cyclocypris laevis	1943 „	2445 „
Cyclops albidus	1874 „	2381 „
C. fimbriatus	1943 „	2686 „
Cyclops serrulatus	2189 „	2445 „
C. strenuus	2313 „	2686 „
Diaptomus bacillifer	2102 „	2780 „
D. denticornis	2189 „	2400 „
Lebertia tau-insignita	2313 „	2600 „
Nemura variegata	2189 „	2560 „
Sialis lutaria	2189 „	2388 „
Notonecta glauca	2189 „	2610 „
Pisidium Foreli	2102 „	2640 „
Limnaea truncatula	2189 „	2610 „
Phoxinus laevis	2189 „	2445 „

So kommt man zu dem Eindruck, dass in mächtig entwickelten, hohen und breiten Massiven der Alpen die Bedingungen für tierisches Leben und tierische Entwicklung höher hinauf günstig seien, als in kleineren Nebenketten. Es findet dieses zoologische Verhältnis bekanntlich eine botanische Parallele.

Die kurze Tabelle auf Seite 96 zeigt uns recht deutlich, dass auch in der St. Bernhardgruppe, wie dies für

Bernina, Rhätikon und andere Gebirgsabschnitte zutrifft, die Abnahme des Tierreichtums nicht Hand in Hand geht mit der zunehmenden Höhe. Seen von genau gleicher Höhenlage sind sehr verschieden tierreich.

Der kleine, öde Obere Lac de Cholaire zählt nur vier Bewohner, der sonnige, ausgedehnte Mittlere Lac de Fenêtre 15; beide liegen genau in derselben Höhe. In der Höhenskala folgen sich in bunter Reihe faunistisch reiche und arme Seen, und erst in relativ bedeutender Elevation kann von einer ungefähr progressiv nach oben fortschreitenden Verarmung der Fauna gesprochen werden.

Dass ganz nahe gelegene Wasserbecken eine an Individuen und Arten recht verschiedene Bevölkerung beherbergen können ist bei der Besprechung der Seengruppen am Col de Fenêtre, im Jardin du Valais, auf dem Plateau de Cholaire und in der Combe de Drônaz gebührend betont worden.

Bedingend für die Gestaltung und Zusammensetzung der Lebewelt eines Wasserbeckens ist nicht in erster Linie seine Höhenlage, sondern ein Komplex zahlreicher, oft schwer festzustellender äusserer Verhältnisse. Das lehrt das Studium der St. Bernhardseen besonders klar. Es wirkt dabei bestimmend mit die Wassertemperatur, doch sprechen auch ein gewichtiges Wort: Tiefe des Sees und Ausdehnung des Wasserspiegels, Gestaltung von Ufer und Untergrund, und ganz besonders Bewachsung von Gestade und Durchwachsung des Sees mit Algen. Öde und kalte Geröll- und Felsenseen, von geringer Tiefe und Ausdehnung, wie der obere Lac de Cholaire, der obere Lac de Fenêtre, der See von Plan des Dames sind tierarm, trotz relativ niedriger Lage. Dagegen können sogar höhergelegene Seen noch reich belebt sein, wenn eine mehr oder weniger grosse An-

zahl günstiger äusserer Bedingungen: Offene, sonnige Lage, hohe Temperatur, gute Beschaffenheit von Ufern und Untergrund, Flächen- und Tiefenausdehnung, zusammentreffen. In ihnen werden auch noch anspruchsvollere Geschöpfe eine Heimat finden (Unterer See von Grand Lay, Jardin du Valais).

Dass die Wassertemperatur bei der Tierverteilung in Gebirgsseen mitspricht, aber nicht ausschliesslich entscheidet, mögen folgende Zahlen zeigen:

See	Temperatur	Tierarten
Oberer in Orny	5,5 ° C.	1
Oberer auf Plateau de Cholaire	6,5 ° C.	4
Oberer Lac de Fenêtre	7,5 ° C.	4
Plan des Dames	7,5 ° C.	9
Unterer in Orny	11,0 ° C.	6
Unterer auf Plateau de Cholaire	11,25 ° C.	13
Unterer von Grand Lay	11—12,5 ° C.	19
See beim Bernhardhospiz	11—12 ° C.	24
Unterer Lac de Fenêtre	12 ° C.	22
Unterer See von Drônaz	12,5 ° C.	11
Oberer „ „ „	12,5 ° C.	7
Mittlerer Lac de Fenêtre	15 ° C.	15
Nördl. vom Jardin du Valais	15 ° C.	16
Südl. vom Jardin du Valais	15—18 ° C.	17
Mittl. vom Jardin du Valais	17,5 ° C.	5
Oberer See von Grand Lay	18,5 ° C.	6

Die beiden letzten Gewässer sind sehr kleine, überhitzte Tümpel; ferner ist wohl zu bemerken, dass die Wärmemessungen in den meisten Fällen für jeden See nur einmal vorgenommen wurden. Die erhaltenen Werte sind also sehr approximativ. Die Rhätikonseen würden die Aufstellung einer ähnlichen Tabelle erlauben.

Beim Hinaufsteigen ins Gebirge werden die Lebensbedingungen für Wasserbewohner im allgemeinen immer

ungünstiger. Die Seen verlieren an Umfang und Tiefe; die Vegetation am und im Gewässer schwindet; der Wasserspiegel bleibt immer länger vom Eis geschlossen; die Temperatur sinkt; grobes Geröll und Felstrümmer beteiligen sich mehr und mehr an der Bildung des Untergrunds. Zuletzt häufen sich diese ungünstigen Verhältnisse in einer gewissen Höhe so, dass tierisches Leben verunmöglicht wird. Die Höhenlage wirkt also indirekt auf die Gestaltung der Fauna, indem von ihr gewisse, das tierische Leben regelnde, äussere Bedingungen abhängig sind.

Doch lässt sich diese Verschlimmerung der Lebensbedingungen nach oben nur im allgemeinen feststellen; im speziellen Fall bietet oft ein höher gelegener See noch eine bessere Heimat für Tiere, als ein tieferliegender. So tritt denn auch die Verarmung der Fauna nur zögernd und von Lage zu Lage schwankend ein; die allgemeine Regel von der Abnahme tierischen Lebens nach oben erfährt zahlreiche spezielle, durch lokale Verhältnisse bedingte Ausnahmen. Darüber haben uns St. Bernhard- und Rhätikonseen manches gesagt. Erst in höheren Lagen, wo die ungünstigen Verhältnisse regelmässiger und zahlreicher auftreten, manifestiert sich die progressive Abnahme der Tierwelt nach oben deutlicher. Dies tritt im St. Bernhardgebiet bei 2600, im Rhätikon schon bei 2300 m. ein.

In grossen Gebirgsmassiven — Bernhard, Bernina — werden die äusseren Verhältnisse dem tierischen Leben erst in beträchtlicherer Höhe feindlich, als in sekundären, niedrigeren Ketten — Rhätikon, graue Hörner. So liegt denn auch die obere Grenze tierischen Lebens in jenen höher als in diesen. Mächtige, reich gegliederte Berggruppen, von bedeutender Höhe und Breite, besitzen noch in grosser Erhebung bewohnbare Wasser-

becken. Tiefe und Umfang der Seen nehmen langsamer ab; die Wassertemperatur sinkt weniger rasch; die Vegetation steigt höher hinauf; Fels und Geröll beginnen ihre unumschränkte Herrschaft erst später, als in kleineren Gebirgszügen. Je höher der Gipfelpunkt eines Bergmassivs liegt, desto höher im allgemeinen auch die Region noch bewohnbarer Seen. Höhe und Mächtigkeit eines Gebirges und obere Grenze des Wasserlebens stehen zu einander in direkter Beziehung.

Für das St. Bernhardmassiv lassen sich in dieser Richtung folgende Zahlen feststellen.

In fünf Seen in der Höhenlage von 2400 — 2500 m. sind 44 Species Tiere zu Hause (die von Favre erwähnten Wasserkäfer nicht eingerechnet). Vier Wasserbecken von 2500 — 2600 m. Höhe beherbergen 23 verschiedene tierische Bewohner.

Sechs Seen von 2600 — 2700 m. besitzen 26 Tierarten.

Ein See von 2820 m. weist noch eine Species auf.

Diese Zahlen zeigen in grossen Zügen eine Verarmung der Tierwelt nach oben.

Auf die Zone von 2400 — 2500 m. sind beschränkt 21, auf diejenige von 2500 — 2600 m. 5, auf die von 2600 — 2700 m. 3 Tierformen. Mit anderen Worten, je weiter wir nach oben steigen, desto seltener treten neue faunistische Elemente auf. Zwölf verschiedene Tiere gehen durch alle Zonen d. h. von 2400—2800 m. hindurch. Es sind dies: Difflugia pyriformis, Planaria alpina, Callidina elegans, Euchlanis dilatata, Alona affinis, Acroperus leucocephalus, Daphnia longispina, Chydorus sphaericus, Cyclops strenuus, Diaptomus bacillifer, Limnophilus, Chironomus.

Auf der obersten Stufe — über 2600 m. — fehlen ganz Ostracoden und Mollusken, dagegen finden sich

noch Rhizopoden, Turbellarien, Nematoden, Rotatorien, Oligochaeten, Cladoceren, Copepoden, Tardigraden, Trichopteren, Dipteren, Coleopteren. Für die drei Zonen von 2400 — 2500 — 2600 — 2700 m. ist je eine Art des Genus Daphnia charakteristisch:

2400 — 2500 m. D. helvetica.
2500 — 2600 m. D. pennata.
2600 — 2700 m. D. zschokkei.

Das limnetische Leben setzt sich in den Seen des Bernhardgebiets zusammen aus Diaptomus bacillifer und Cyclops strenuus. In jedem Wasserbecken dominiert eine der beiden Formen stark an Individuenzahl, in einigen schliessen sie sich gegenseitig ganz aus.

Dazu gesellen sich die verschiedenen Daphnia arten und an einer Stelle Pedalion mirum. Endlich enthielten die pelagischen Fänge die sonst mehr littoralen Formen: Alona affinis, Pleuroxus excisus, Chydorus sphaericus, Cyclops serrulatus, Euchlanis dilatata.

Die vorangehenden Zusammenstellungen und Auseinandersetzungen berechtigen uns zu folgenden **allgemeinen Schlüssen** über Charakter und Verteilung der Fauna in Wasserbecken über 2300 m.

Die Tierwelt steigt in relativ zahlreichen limnetischen und littoralen Arten und Individuen in hochgelegene Seen, ja bis in Wasserbecken, die in der Region ununterbrochenen Winters liegen. Damit stimmt die von *Lauterborn* (49) hervorgehobene Thatsache, dass in der Ebene die Süsswasserfauna unter dem Eise zum Teil ausdauert und sogar teilweise an Individuen und Arten zunehmen kann.

An der Bevölkerung höchstgelegener Gebirgsseen nehmen teil Vertreter der meisten Tiergruppen des

Süsswassers. Es fehlen indessen wenigstens der europäischen subnivalen und nivalen Region Heliozoen, Spongillen, Hydren, Bryozoen, Bosminen, Isopoden, Decapoden; schwach vertreten ist der Stamm der Mollusken.

Die Fauna der höchsten Seen (über 2300 m.) rekrutiert sich:

a. in der Hauptmasse aus kosmopolitisch verbreiteten, resistenten Tierformen der Ebene — hauptsächlich Protozoen, Rotatorien, Nematoden, Entomostraken, Tardigraden —, die den ungünstigen Bedingungen des Hochgebirgs zu trotzen vermögen. Allen Einflüssen sich anpassend, finden sie sich zum Teil in der alten und neuen Welt wieder (Alpen-Pyrenäen, — Felsengebirge — Titicacasee). So erhält die Süsswasserfauna der höchsten Gebirgsregionen einen kosmopolitischen Charakter, wie die der Ebene.

Zu diesem Grundstock fügen sich:

b. Da und dort seltene Formen des Flachlands.

c. Reine Gebirgs- und Alpenarten, von oftmals nordischem Charakter. Sie sind in Tabelle V besonders hervorgehoben.

d. Tiefseebewohner der subalpinen Seen, die im Hochalpensee am Ufer die ihnen passenden Existenzbedingungen finden. Lebertia tau-insignita, Pisidium Foreli, und in den Rhätikonseen von 1800 — 2200 m. Saenuris velutina.

Die Zusammensetzung der Fauna aus den genannten Elementen schwankt in einem Gebirge (z. B. Alpen) von einem Gebiet zum anderen in gewissen Grenzen, doch bewahren die Kosmopoliten der Ebene immer ihr numerisches Übergewicht.

Für die Verteilung der Fauna innerhalb ein und desselben Gebietes ist nicht direkt die Höhenlage, sondern ein Complex von Ort zu Ort wechselnder äusserer

Bedingungen bestimmend. Höher gelegene Seen können so unter günstigen Umständen reicher bevölkert sein, als tiefer liegende.

Nach oben häufen sich indessen allmählig die ungünstigen äusseren Verhältnisse. So lässt sich denn auch für die Tierwelt eine in allgemeinsten Zügen sich vollziehende, nach oben fortschreitende Verarmung an Arten und Individuen nicht verkennen.

Die obere Grenze tierischen Lebens, zusammenfallend mit der Grenze günstiger Lebensbedingungen, liegt in verschiedenen Gebirgen verschieden hoch. Sie scheint höher gezogen zu sein in mächtigen, hohen und breiten Gebirgsmassiven, als in weniger mächtigen Nebenketten. In gleicher Höhe gelegene subnivale und nivale Wasserbecken besitzen im allgemeinen eine reichere Tierwelt in Gebirgsmassiven von bedeutender Höhen- und Breitenentwicklung, als in schmäleren und weniger hohen Bergzügen. Im Felsengebirge Nordamerikas speziell steigt die Wassertierwelt der Ebene sehr hoch hinauf, da ihr dort auch in bedeutender Höhenlage noch günstige Lebensbedingungen geboten werden.

Die allgemeinen Schlüsse, zu denen die vorliegende Arbeit geführt hat, zeigen unverkennbare Analogien mit manchen Resultaten botanischer Natur, die *O. Heer* in seiner nivalen Flora der Schweiz verzeichnet. Nach dem genannten Pflanzen-Geographen kennen wir aus der Schweiz 237 Arten Blütenpflanzen, welche von 8000 bis 12,000 Pariser Fuss über Meer beobachtet wurden. Sechs dieser Formen sind noch über 12,000 Fuss gefunden worden. Alle 237 Arten sind im untersten Abschnitt der nivalen Region, 8000 — 8500 Fuss zu Hause; über 8500 Fuss trifft man keine diesen Höhen eigen-

tümlichen Pflanzen mehr. Im Gegensatz zur Fauna der hochgelegenen Wasserbecken, mit ihrem stark ausgeprägten Ebenencharakter, stammt nur $^1/_{10}$ der Artenzahl nivaler Pflanzen aus dem Flachland, $^9/_{10}$ sind Gebirgspflanzen und zwar der Mehrzahl nach alpine Formen. Eine besonders interessante botanische Parallele zu unseren faunistischen Befunden liefert die Thatsache, dass die mächtige Gebirgsmasse des Monte Rosa die reichste nivale Flora aufweist; die Pflanzenwelt steigt hier höher als in den rhätischen Alpen, in den Glarneralpen bleibt sie noch tiefer zurück. Die Flora wird, das haben wir gesehen, in ihrem Vordringen auf verschiedene Höhen in verschieden mächtig entwickelten Gebirgsabschnitten von der Wasserfauna getreulich begleitet. Bewachsung der Ufer und Durchwachsung eines Sees entscheiden zum guten Teil auch über seinen Tierreichtum. Öde Geröll- und Felsseen sind auch unter sonst relativ günstigen Bedingungen tierarm.

Nach *Heer* stammt gegen die Hälfte der nivalen Alpenpflanzen aus der arktischen Zone.

Über die ursprüngliche Heimat der niederen alpinen Wassertierwelt sind wir einstweilen einem abschliessenden Urteil noch fern. *L. Rütimeyer* durfte im ersten Jahrbuch des S. A. C. (1864) in einem sehr bemerkenswerten Aufsatz über die Bevölkerung der Alpen schreiben:

„Die unzweideutigste Auskunft über einen früheren Zusammenhang der Tierwelt der Alpen und des Nordens würden aber jedenfalls die auf sehr kleine und abgeschlossene Bezirke beschränkten Bewohner der Alpenseen geben wie die kleinen Krebse und Wasserschnecken. Doch ist man noch weit entfernt, diese kleinen Tiere an dem einen oder dem anderen Ort genau zu kennen.“

Seither haben sich unsere Kenntnisse über Zusammensetzung der alpinen Wasserfauna vermehrt, doch hat

diese Tierwelt auf die Frage nach ihrem Ursprung ausweichend geantwortet. Eine gewaltige Majorität von Kosmopoliten, die dem Norden wie dem Süden angehören, daneben einige Gebirgsformen, von denen einzelne nach Norden hinweisen: das sind die Grundelemente der Alpenseefauna.

Indessen lässt eine Vertiefung des Studiums der alpinen und der nordischen Tierwelt doch die Auffindung neuer Dokumente über den Zusammenhang beider erwarten. Für die Calaniden liegt die Wahrscheinlichkeit nordischer Herkunft schon heute vor und vielleicht lässt sich eines Tages beweisen, dass die Tiefseebewohner der Ebene, die im Hochgebirge littoral werden, ebenfalls nordische Gäste sind. Im Norden und in den Alpen die Ufer bewohnend hätten sie sich im See der Ebene nach Rückzug der Gletscher nur in den tieferen und kälteren Wasserschichten halten können. Es würde das auf Entstehung und Bedeutung der Tiefenfauna der Ebene ein neues und unerwartetes Licht werfen.

TABELLE: V.

Verzeichnis der bis jetzt bekannten tierischen Bewohner subnivaler und nivaler Wasserbecken der Alpen (über 2300 m.).

Alpin-nordische- und Gebirgsformen.

Tiefseetiere der Ebene.

Amoebina:

1. Difflugia pyriformis, Perty. . . . . .
2. D. spiralis, Leidy . . . . . .
3. D. proteus, Perty. . . . . .
4. D. acuminata, Ehrbg. . . . . .
5. D. constricta, Ehrbg. . . . . .
6. Centropyxis aculeata, Stein . . . . . .
7. C. ecornis, Stein . . . . . .
8. Cyphoderia ampulla, Ehrbg. . . . . .

Flagellata:

9. Dinobryon sertularia, Ehrbg. . . . . .
10. Ceratium spec. . . . . .
11. Ceratium hirundinella, O. F. Müll. . . . . .
12. Anisonema grande, Ehrbg. . . . . .

Ciliata:

13. Opercularia nutans, Ehrbg . . . . . .
14. Colpoda cucculus, Ehrbg. . . . . .
15. Coccudina crystallina, Perty . . . . . .
16. Glaucoma scintillans, Ehrbg. . . . . .

Turbellaria:

17. Planaria alpina, Dana. . . . . .
18. Policelis nigra, O. F. Müll. . . . . .
19. Gyrator hermaphroditus, Ehrbg. . . . . .

Nematodes:

20. Trilobus gracilis, Bütschli. . . . . .
21. Trilobus pellucidus, Bast. . . . . .

Höchster Fundort:

2880 m. Fibbia.
2610 m. Jardin du Valais.
2880 m. Fibbia.
2381 m. Schwarzsee, graue Hörner.
2313 m. Gafiensee.
2500 m. Mittl. Lac de Fenêtre.
2610 m. Jardin du Valais.
2640 m. Sgrischus.

2500 m. Tempesta.
2558 m. Schwarzsee (Matterhorn).
2436 m. Wildsee.
2500 m. Tirol.

2313 m Gafiensee.
2635 m. Faulhorn.
2400 m. Siedelhorn.
2310 m. Lämmerngletscher.

2780 m. Prünas.
2381 m. Schwarzsee, graue Hörner.
2560 m. Grand Lay inférieur.

2313 m. Gafiensee.
2420 m. Unterer Lac de Fenêtre.

22. Dorylaimus stagnalis, Duj. . . . . .
23. D. polyblastus, Bast. . . . . .
24. Monhystera crassa, Bütschli. . . . . .
25. Tripyla intermedia, Bütschli. . . . . .
26. Mononchus spec. . . . . .

Rotatoria:

27. Rotifer vulgaris, Ehrbg. . . . . .
28. R. citrinus, Ehrbg. . . . . .
29. Euchlanis dilatata, Ehrbg. . . . . .
30. Callidina elegans, Ehrbg. . . . . .
31. Copeus candatus, Collins. . . . . .
32. Furcularia gibba, Ehrbg. . . . . .
33. Furcularia micropus, Gosse. . . . . .
34. Squamella bractea, Ehrbg. . . . . .
35. Monocerca spec. . . . . .
36. Synchaeta pectinata, Ehrbg. . . . . .
37. Philodina erythrocephala, Ehrbg. . . . . .
38. Notommata spec. . . . . .
39. Notholca longispina, Kellicott. . . . . .
40. Polyarthra platyptera, Ehrbg. . . . . .
41. Pedalion mirum, Hudson. . . . . .

Hirudinei:

42. Clepsine bioculata, Sav. . . . . .

Oligochaetae:

43. Lumbriculus variegatus, O. F. Müll. . . . . .
44. Saenuris variegata, Hoffm. . . . . .
45. Phreoryctes filiformis, Vejd. . . . . .

Cladocera:

46. Daphnia spec. . . . . .
47. Daphnia longispina, Leyd. . . . . .
48. D. pennata, O. F. Müll. . . . . .
49. D. helvetica, n. sp. . . . . .

Höchster Fundort:

2610 m. Jardin du Valais.
2340 m. Todtalpsee.
2425 m. Unterer See Plateau de Cholaire.
2610 m. Jardin du Valais.
2420 m. Unterer Lac de Fenêtre.

2700 m. Fibbia.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2625 m. Oberer See von Drônaz.
2686 m. Unterer See in Orny.
2313 m. Gafiensee.
2340 m. Todtalpsee.
2340 m. Todtalpsee.
2400 m. Siedelhorn.
2640 m. Sgrischus.
2307 m. Crocetta.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2640 m. Sgrischus.
2500 m. Materdell.
2630 m. Oberer See von Drônaz.

2381 m. Schwarzsee, graue Hörner.

2610 m. Jardin du Valais.
2500 m. Mittlerer Lac de Fenêtre.
2313 m. Gafiensee.

2680 m. Furtschellas.
2610 m. Jardin du Valais.
2560 m. Unterer See von Grand Lay.
2420 m. Unterer Lac de Fenêtre.

50. D. zschokkei, n. sp. . . . . .
51. Simocephalus vetulus, O. F. Müll. . . . . .
52. Macrothrix hirsuticornis, Norm. . . . . .
53. Alona affinis, Leyd. . . . . .
54. A. lineata, Fisch. . . . . .
55. A. quadrangularis, O. F. Müll. . . . . .
56. Pleuroxus excisus, Fisch. . . . . .
57. Acroperus leucocephalus, Koch. . . . . .
58. Chydorus sphaericus, O. F. Müll. . . . . .
59. Lynceus spec. . . . . .

Copepoda:

60. Diaptomus bacillifer, Kölbel. . . . . .
61. D. denticornis, Wierz. . . . . .
62. D. gracilis, Sars. . . . . .
63. D. castor, P. Müll. . . . . .
64. Diaptomus spec. . . . . .
65. Cyclops albidus, Jurine. . . . . .
66. C. strenuus, Fisch. . . . . .
67. C. serrulatus, Fisch. . . . . .
68. C. fimbriatus, Fisch. . . . . .
69. C. vernalis, Fisch. . . . . .
70. Cyclops spec. . . . . .
71. Canthocamptus rhaeticus, Schmeil. . . . . .
72. C. spec. . . . . .
73. Heterocope robusta, Sars, ...
74. Cyclopsine alpestris, Vogt. . . . . .

Ostracoda:

75. Candona candida, O. F. Müll. . . . . .
76. Cypris spec. . . . . .
77. Cypria ophthalmica, Jurine. . . . . .
78. Cyclocypris laevis, O. F. Müll. . . . . .
79. Cypridopsis smaragdina, Vávra. . . . . .

Höchster Fundort:

2610 m. Jardin du Valais.
2310 m. Albulasee.
2470 m. Motta rotonda.
2570 m. Unterer See von Drônaz.
2400 m. Giacomopass.
2640 m. Sgrischus.
2620 m. Oberer See von Grand Lay.
2610 m. Jardin du Valais.
2610 m. Jardin du Valais.
2470 m. Motta rotonda.

2780 m. Prünas.
2400 m. Bei Briançon.
2381 m. Schwarzsee, graue Hörner.
2307 m. Crocetta.
2500 m. Tempesta.
2381 m. Schwarzsee, graue Hörner.
2686 m. Unterer See von Orny.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2686 m. Unterer See von Orny.
2313 m. Gafiensee.
2780 m. Prünas.
2313 m. Gafiensee.
2640 m. Sgrischus.
2680 m. Furtschellas.
2550 m. Aargletscher.

2560 m. Unterer See von Grand Lay.
2640 m. Sgrischus.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2420 m. Unterer Lac de Fenêtre.

Amphipoda:

80. Gammarus pulex, De Geer. . . . . .
81. Niphargus tatrensis, Wrzes. . . . . .

Tardigrada:

82. Macrobiotus macronyx, Duj. . . . . .

Acarina:

83. *Lebertia tau-insignita*, Lebert. . . . . .
84. Feltria minuta, Könike. . . . . .
85. Elays extendens, Latr. . . . . .
86. Hygrobates longipalpis, Bruz. . . . . .
87. Limnesia histrionica, Herm. . . . . .

Orthoptera:

88. Drusus nigrescens, Meyer-Dürr. . . . . .

Pseudoneuroptera:

89. Nemura variegata, Oliv. . . . . .
90. Leuctra spec. . . . . .

Neuroptera:

91. Sialis lutaria, L. . . . . .

Trichoptera:

92. Acrophylax cerberus, Brauer. . . . . .
93. Limnophilus spec. . . . . .

Rhynchota:

94. Notonecta, spec. . . . . .

Diptera:

95. Chironomus, spec. . . . . .
96. Simulia, spec. . . . . .
97. Culex spec. . . . . .
98. Tipula spec. . . . . .
99. Eucephalenlarven. . . . . .

Coleoptera:

100. Helochares lividus, Forst. . . . . .

Höchster Fundort:

2342 m. Schottensee, graue Hörner.
2313 m. Gafiensee.

2620 m. Jardin du Valais.

2600 m. See vom Plan des Dames.
2313. m. Gafiensee.
2420 m. Unterer Lac de Fenêtre.
2325 m. Hagelsee.
2325 m. Hagelsee.

2342 m. Schottensee, graue Hörner.

2560 m. Unterer See von Grand Lay.
2600 m. See vom Plan des Dames.

2388 m. Flüelasee.

2342 m. Schottensee, graue Hörner.
2686 m. Unterer See in Orny.

2610 m. Mortels.

2686 m. Unterer See in Orny.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2620 m. Oberer See von Grand Lay.
2500 m. Mittlerer Lac de Fenêtre.
2313. m. Gafiensee.

2640 m. Sgrischus.

101. Deronectes (Hydroporus) griseostriatus, De Geer. . . . . .
102. Hydroporus memnonius, Nicolai. . . . . .
103. H. palustris, L. . . . . .
104. H. ovatus, Redtenb. . . . . .
105. H. nivalis, Heer. . . . . .
106. H. septentrionalis, Heer. . . . . .
107. H. alticola, Sharp. . . . . .
108. Agabus congener, Payk. . . . . .
109. A. Sturmi, Gyll. . . . . .
110. A. bipustulatus, L. (= solieri, Aub., = alpestris, Heer). . . . . .
111. A. guttatus, Payk. . . . . .
112. A. subtilis, Er. . . . . .
113. A. bipunctatus, F. . . . . .
114. Helephorus rugosus, Oliv. . . . . .
115. H. alpinus, Heer. . . . . .
116. H. aeneipennis, Thoms. . . . . .
117. H. glacialis, Villa. . . . . .

Lamellibranchiata:

118. Pisidium fossarinum, Cless. . . . . .
119. P. ovatum, Cless. . . . . .
120. *P. Foreli*, Cless. . . . . .

Gastropoda:

121. Limnaea truncatula, Müll. . . . . .

Pisces:

122. Cottus gobio, L. . . . . .
123. Salmo lacustris, L. . . . . .
124. Tinca vulgaris, Cuv. . . . . .
125. Phoxinus laevis, Ag. . . . . .

Amphibia:

126. Triton alpestris, Laur. . . . . .
127. Rana temporaria, L. . . . . .

Höchster Fundort:

2560 m. Szofferey.
2354 m. Bernina.
2354 m. Bernina.
2313 m. Gafiensee.
2620 m. Oberer See von Grand Lay.
2558 m. Schwarzsee am Matterhorn.
2400 m. Aletschgletscher.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2380 m. Flüela.

2610 m. Mortels.
2445 m. See beim Bernhardhospiz.
2400 m. Aletschgletscher.
? m. Entremont.
2445 m. St. Bernhard.
2445 m. St. Bernhard.
? m. Furka.
2500 m. St. Bernhard.

2560 m. Unterer See von Grand Lay.
2570 m. Unterer See von Drônaz.
2640 m. Sgrischus.

2610 m. Mortels.

?
2600 m. Finailsee im Ötzthal.
2445 m. See beim St. Bernhardhospiz.
2445 m. See beim St. Bernhardhospiz.

2500 m. St. Gotthard.
2500 m. St. Gotthard.

TABELLE: VI.

Höhenlage der genannten Wasserbecken.

	Höhe ü. Meer
Lac Champex sur Martigny, Wallis	1460 m.
Partnuner See, Rhätikon, Graubünden	1874 „
Lünersee, Rhätikon, Vorarlberg	1943 „
Weiher am Rellstalsattel, Rhätikon, Vorarlberg	2100 „
Weiher am Grubenpass, Rhätikon	2100 „
Tilisuna, Rhätikon, Vorarlberg	2102 „
Garschina, Rhätikon, Graubünden	2189 „
Unterer Splügensee, Rheinwald, Graubünden	2196 „
Daubensee, Gemmi, Wallis	2214 „
Lac d'Aumar, Hautes-Pyrénées, Frankreich	2215 „
Sella-See, Gotthard, Tessin	2231 „
Lac d'Oncet, Hautes-Pyrénées, Frankreich	2238 „
Oberer Splügensee, Rheinwald, Graubünden	2271 „
Crocetta, Bernina, Graubünden	2307 „
Albula-See, Graubünden	2310 „
Lämmerngletscher, Gemmi, Wallis	2310 „
Gafiensee, Rhätikon	2313 „
Viereckersee, Rhätikon	2316 „
Hagelsee am Faulhorn, Bern	2325 „
Todtalpsee, Rhätikon	2340 „
Schottensee, Graue Hörner, St. Gallen	2342 „
Lewis Lake, Yell. Nat. Park, U. S. A.	2354 „
Teo- See, Graubünden	2359 „
Chanrion, Val de Bagne, Wallis	2360 „
Shoshone Lake, Yell. Nat. Park, U. S. A.	2360 „
Yellowstone Lake, Yell. Nat. Park, U. S. A.	2360 „
Duck Lake, Yell. Nat. Park, U. S. A.	2360 „
Lake of Woods, Yell. Nat. Park, U. S. A.	2360 „
Val Campo, Bergell, Graubünden	2370 „
Gravasalvas, Oberhalbstein, Graubünden	2378 „

	Höhe ü. Meer
Schwarzsee, Graue Hörner, St. Gallen	2381 m.
Schottensee, Flüela, Graubünden	2386 „
Schwarzsee, Flüela, Graubünden	2388 „
Lej da Rims, Münsterthal, Graubünden	2392 „
Tümpel auf d. Stelvio, Lombardei	2400 „
Unterer Lac de Fenêtre, Val Ferret, Wallis	2420 „
Unterer See auf Plateau de Cholaire, Val d'Entremont, Wallis	2425 „
Wildsee, Graue Hörner, St. Gallen	2438 „
St. Bernhardsee, Val d'Entremont, Wallis und Piemont	2445 „
Lago Nair, Ober Engadin, Graubünden	2456 „
Motta Rotonda, Ober Engadin, Graubünden	2470 „
Lej Lunghino, Ober Engadin, Graubünden	2480 „
Margum-See, am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2490 „
Oberer See auf Plateau de Cholaire, Val d'Entremont, Wallis	2498 „
Mary Lake, Yellowstone Nat. Park, U. S. A,	2500 „
See auf dem Norris-Pass, U. S. A.	2500 „
Materdell-See, Ober Engadin, Graubünden	2500 „
Raveischg-See, unterer, am Sertigpass, Bergün, Graubünden	2500 „
Tempesta, Oberitalien	2500 „
Mittlerer Lac de Fenêtre, Val Ferret, Wallis	2500 „
Oberer Lac de Fenêtre, Val Ferret, Wallis	2510 „
Mortels, am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2520 „
Schwarzsee am Matterhorn, Zermatt, Wallis	2558 „
Tzofferay (Lac de Szofferey) Val de Bagne, Wallis	2560 „
Unterer See von Grand Lay, Val d'Entremont, Wallis	2560 „

	Höhe ü. Meer
Unterer See von Drônaz, Val d'Entremont, Wallis	2570 m.
Raveischgsee, oberer, beim Sertigpass, Bergün, Graubünden	2570 „
Diavolezza-See, Ober Engadin, Graubünden,	2579 „
Plan des Dames, beim St. Bernhard, Wallis	2600 „
Nördlicher See im Jardin du Valais, St. Bernhard, Wallis	2610 „
Südlicher See im Jardin du Valais, St. Bernhard, Wallis	2610 „
Mittlerer See im Jardin du Valais, St. Bernhard, Wallis	2610 „
Mortels, oberer See am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2610 „
Grand Lay, oberer See, Val d'Entremont, Wallis	2620 „
Lej della Tscheppa, Ober Engadin, Graubünden	2624 „
Drônaz, oberer See, Val d'Entremont, Wallis	2630 „
Lej Sgrischus, am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2640 „
Crialetsch, am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2650 „
See Furtschellas, am Piz Corvatsch, Ober Engadin, Graubünden	2680 „
Orny, unterer See, Val Ferret, Wallis	2686 „
Riffelsee? Zermatt, Wallis	2700 „
Prunas, Engadin, Graubünden	2780 „
Finailsee, Ötzthaleralpen	2600 „
Orny, oberer See, Val Ferret, Wallis	2820 „
Titicaca-See, Zentral-Amerika.	3800 „

Nach Schluss der Arbeit wurde ich aufmerksam auf die schöne Abhandlung von *C. Heller* und *C. v. Dalla Torre*: „Über die Verbreitung der Tierwelt im Tiroler

Hochgebirge“. (Sitzungsber. kais. Akad. Wien, Bd. LXXXIII u. LXXXVI, 1881, 1882). Das Werk enthält sehr wichtige Angaben über Verteilung und Anpassung der alpinen Landfauna. Über nivale und subnivale Wasserbewohner werden beiläufig folgende Daten gegeben, die zur Ergänzung der von mir aufgestellten Tabellen dienen können: Salmo salvelinus, L., im Plenderlesee (Stubai) 2410 m. und im Finailsee 2600 m. Trutta fario, L., im Mutterbergersee (Stubai) 2500 m. und im Finsterthalersee 2380 m. Von Coleopteren der Hochgebirgsgewässer werden 19 Formen aufgezählt; acht davon sind gemeine Alpentiere. Sechs überschreiten im Tirol die subnivale Grenze, nämlich: Hydroporus pubescens, Gyll., H. nivalis, H., Agabus congener, Payk, Helephorus alpinus, H., H. glacialis, V., und H. nivalis, Gr. Am höchsten steigt Helephorus glacialis, der in Schmelzwassertümpeln auf dem Habicht (3274 m.) gefunden wurde. Subnival ist auch die Ephemeride: Baetis rondani, Pict.

Zwei neue Cladoceren

(Daphnia zschokkei und Daphnia helvetica)

aus dem Gebiete des grossen St. Bernhard

von

Th. Stingelin cand. phil.

I.

Daphnia zschokkei nov. spec.

fig. 1 — 3.

Fundort: Jardin du Valais, 2610 m.

Es ist dies eine äusserst kräftige, und die massivste der mir bekannten Arten dieses Genus. Der plumpe Körper ist der sepiabraunen Farbe, sowie der dicken Schale wegen fast ganz undurchsichtig. Die Länge des Weibchens beträgt 2,8 mm., die Höhe 1,6 mm. Das Männchen hingegen hat bloss eine Länge von 1,25 mm. Weibchen: Der Kopf, 0,7 mm. hoch, zeigt an seinem Dorsalrande eine längere seichte Ausschweifung; hingegen findet sich an der Stelle wo derselbe in den Thorax übertritt keine Impression. Dafür ist wie bei keiner andern Art der Thorax vom Kopfe durch eine helle, breite dorso-ventral verlaufende, bei allen Individuen sehr konstante Linie getrennt. Der Fornix ist ausserordentlich stark entwickelt und hoch gewölbt. Das Auge, in Mitten der regelmässig gerundeten, sich deutlich abhebenden Stirn, ist gross, enthält aber nur wenige tief im Pigment steckende Linsen. Der regelmässig ausgebuchtete Unterrand des Kopfes läuft nach hinten in einen spitzen Schnabel aus, von dem die Tastantennen ganz bedeckt sind, so dass bloss die winzigen Riechstäbchen hervorragen. Der

Pigmentfleck (Nebenauge) ist sehr klein und vom Auge wie von der Schnabelspitze gleich weit entfernt. Die Ruderantennen, $^3/_4$ der Schalenlänge, sind schlank und haben dreigliedrige Borsten. Ruderantennenstamm und Aste sind von schuppenförmig angeordneten Borstengruppen bedeckt. Schale: Die massiveren Teile, d. i. der Kopfpanzer und die Rückenleiste, sind polygonal, die dünneren Schalenklappen hingegen rautenförmig gefeldert. Der dünne, 0,5 mm. lange Schalenstachel ist stark bedornt und bogenförmig nach oben gekrümmt. Der obere Schalenrand ist vom Stachel aus bis gegen die Mitte hin schwach bedornt, der Unterrand hingegen bloss an dem vor dem Stachel liegenden Höcker. Von hier aus nach vorne zu ist die innere Lippe des Schalenrandes mit steifen Borsten besetzt.

Die inneren Organe können erst nach Beseitigung der dicken Schalenklappen beobachtet werden. Die Abdominalfortsätze sind vorzüglich entwickelt. Der 2te misst $^1/_2$ vom 1ten; der 3te $^1/_3$ vom 2ten; der 4te ist klein, höckerförmig. Alle viere sind unbehaart. — Postabdomen: (fig. 2) Die schwach concaven Analränder sind mit 13 von vorne nach hinten an Grösse abnehmenden Dornen besetzt. Über diese Bewehrung läuft parallel eine Leistchenreihe, deren einzelne Elemente in Gruppen von 5 — 6 Leistchen über je zwei Dornen gruppiert sind. Die Endkrallen sind besonders typisch. An der mit einem continuirlichen Borstensaum versehenenen Unterkante hebt sich in der Mitte ein schlanker Dorn hervor. Am Proximalende der Endkralle geht der Borstensaum auf zwei Leistchen über und zudem werden hier die Borsten etwas länger. Auf diese Art entstehen zwei Nebenkämme, die aber zum Unterschied von den gewöhnlichen Nebenkämmen nicht von Zähnen, sondern bloss von Borsten gebildet sind.

Sommereierweibchen mit über 25 Eiern im Brutraume wurden gefunden, sowie auch ein Ephippienweibchen. Männchen: fig. 3. Die Tastantennen, seitlich am abgestumpften Schnabel inserirt, tragen auf einer distalen Erweiterung 7 gleich lange Riechstäbchen, sowie eine längere, dicke, sich zuspitzende Tastborste. Am proximalen Ende sind die Tastantennen keulenförmig angeschwollen. Der Ruderantennenstamm ist in der Mitte aufgetrieben. Am ersten Fusspaare ist ein starker nach oben gekrümmter Hacken, sowie eine lange, kräftige Geissel. Der Schalenunterrand ist vorne mit langen bewimperten Haaren besetzt.

Auf Grund der ganzen Körperorganisation findet diese Art meiner Ansicht nach ihre systematische Stellung etwa zwischen den Nebenkamm tragenden Daphnia pulex De Geer und Daphnia pennata O. Fr. Müller einerseits, und den Nebenkamm losen Daphnia paludicola Hellich und Daphnia caudata Sars andererseits.

II.

Daphnia helvetica nov. spec.

fig. 4 und 5.

Fundort: Lac de Fenêtre inférieur, 2420 m.

Diese bloss in zwei weiblichen Exemplaren mir bekannt gewordene Art zeichnet sich vor allem durch ihre bedeutende Grösse aus. Sie ist 3,2 mm. lang. Hiedurch, sowie durch den Bau des Kopfes und des Postabdomens weicht sie wesentlich von der sehr nahe verwandten Daphnia pennata ab. Der Körper ist schwach hellbraun gefärbt und gut durchsichtig.

Der Dorsalrand des Kopfes geht mit einer langen, seichten Ausschweifung allmählich und ohne bestimmt

wahrnehmbare Grenze in den Thorax über. Auch der Unterrand des Kopfes ist kaum ausgeschweift. Er zieht fast gerade zu dem spitzen nach innen gekehrten Schnabel, unter dem die Riechstäbchen der Tastantennen hervorragen. Ein sehr schwach entwickelter Fornix ist vorhanden. Das Auge ist reich an grossen Krystalllinsen. Der Pigmentfleck ist äusserst klein.

Die Schale ist kleinrautig gefeldert. Ihre Ränder sind fast in ganzer Länge bedornt. Auch hier trägt die innere Lippe des Unterrandes einen kurzen feinen Borstensaum, in dessen Verlauf in regelmässigen Abständen eine etwas längere Borste zu erkennen ist. Hinten laufen die Schalenränder in einen geraden, ziemlich langen und bedornten Stachel aus.

Die Darmcoeca sind kurz und dünn. Von den dicht und lang behaarten Abdominalfortsätzen ist der erste mehr denn 3 mal länger als der zweite. Der dritte und vierte bloss höckerförmig.

Postabdomen: Die Analränder sind jederseits mit 13 fast gleich grossen Dornen bewehrt. Der hintere Teil des Postabdomens ist von schuppenförmig angeordneten Haargruppen besetzt. Die Endkrallen sehr kräftig, tragen zwei Nebenkämme, von denen der distale 9 sehr starke, der proximale 6 kleinere Zähne besitzt. Quer über dem Basalteil der Endkralle verläuft ausserdem noch eine feine Leistchenreihe.

Figurenerklärung.

(Die Figuren sind mit dem Abbé'schen Zeichnungsapparat gezeichnet.)

---

fig. 1. Daphnia zschokkei ♀
a = Auge. p = Pigmentfleck. f = Fornix. t = Tastantenne.
gl = Grenzlinie des Kopf- und Schalenpanzers.
fig. 2. Postabdomen von Daphnia zschokkei ♀
af = Abdominalfortsätze.
fig. 3. Daphnia zschokkei ♂
t = Tastantenne. h = Hacken des 1. Fusses. g = Geissel am 1. Fuss.
fig. 4. Daphnia helvetica ♀
fig. 5. Postabdomen von Daphnia helvetica ♀

Litteraturverzeichnis.

1. **Agassiz, A :** *Hydrographical sketch of lake Titicaca.* Proc. of americ. Acad. of arts and sc. Vol. XI. 1876.
2. **Am Stein, J. G.:** *Verzeichnis der Land- und Wasser-Mollusken Graubündens.* Jahresb. der Naturf. Gesellsch. Graubündens. Neue F. III. Jahrg. Chur 1858. Hiezu 2 Nachträge in Jahresb. der Naturf. Ges. Graub. VII. Jahrg. Chur 1862 und XVII. Jahrg. Chur 1873.
3. **Am Stein, J. G.:** *Beiträge zur Molluskenfauna Graubündens,* I. Teil. Jahresb. der Naturf. Ges. Graubünd. N. F. XXXIII. Jahrg. Chur 1890. Dasselbe, II. Teil. Jahresb. der Nat. Ges. Graub. N. F. XXXV. Jahrg. Chur 1892.
4. **Blanchard, R.:** *Sur une carotine d'origine animale constituant le pigment rouge des Diaptomus.* Mémoires soc. zoologique de France 1890.
5. **Brun, J.:** *Végétations pélagiques et microscopiques du lac de Genève.* Troisième bulletin de la société botanique de Genève. Juin 1884.
6. **Calloni, S.:** *Fauna nivalis lepontica.* Archives des sciences phys. et nat. Octobre-novembre 1889.
7. **Chichkoff, D.:** *Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce. Triclades.* Archives de Biologie. T. 12. 1892.
8. **Dalla Torre, K. W. von:** *Studien über die mikroskopische Tierwelt Tirols.* Zeitschr. des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlbg. Heft 33, 34, 35. 1889, 1890, 1891.
9. **Fatio, N.:** *Poissons de la Suisse.* Archives des sciences phys. et nat. Octobre-novembre 1890.
10. **Favre, E.:** *Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes.* Neue Denkschriften der allg. schweiz. Ges. für Naturwissensch. Bd. XXXI. Zürich 1890.
11. **Fischer-Sigwart, H.:** *La grenouille rousse (Rana temporaria) et son genre de vie dans les hautes montagnes.* Archives des sciences phys. et nat. Oct.-novembre 1887.
12. **Fischer-Sigwart, H.:** *Das Gebirge, ein Rückzugsgebiet für die Tierwelt.* Mitt. der aargauischen naturf. Ges. Heft VI. 1892.

13. **Forbes. S. A.:** *A preliminary report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone National Park, Wyoming and of the Flathead Region of Montana.* Bulletin of the U. S. Fish Commission for 1891. Washington 1893.

14. **Forel, F. A.:** *La Congélation des Lacs Suisses et Savoyards dans l'hiver 1891.* Archives des sciences phys. et naturelles, 3. periode t. XXVII. Janv. 1892. Genève 1892.

15. **Goll, H.:** *Existence du véron (Phoxinus laevis) dans le lac du Grand St.-Bernard.* Archives des sciences phys. et nat. Octobre, novembre, décembre 1893.

16. **Guerne, J. de et J. Richard:** *Sur la faune pélagique de quelques lacs des Hautes-Pyrénées.* Assoc. française pour l'avancemt. des sciences. Congrès de Pau. Paris 1892.

17. **Haller, G.:** *Die Hydrachniden der Schweiz.* Mitt. der naturf. Gesellsch. in Bern 1882.

18. **Heer, O.:** *Die Käfer der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung ihrer geogr. Verbreitung.* Neue Denkschr. der schweiz. Ges. f. Naturwissensch. II. 2. Teil. 1 Lieferung 1838.

19. **Heer, O.:** *Fauna Coleopterorum Helvetica.* Turici 1841.

20. **Heuscher, J.:** *Zur Naturgeschichte der Alpenseen.* Jahresb. der St. Gall. naturw. Ges. 1888/89.

21. **Heuscher, J :** *Schweizerische Alpenseen.* Schweiz. Pædagog. Zeitschrift. 1. Jahrg. 1891.

22. **Imhof, O. E :** *Die Rotatorien als Mitglieder der pelagischen u. Tiefseefauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger VIII. 1885.

23. **Imhof, O. E.:** *Notiz bez. der Verbreitung der Turbellarien in der Tiefseefauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger VIII. 1885.

24. **Imhof, O. E.:** *Über die blassen Kolben an den vordern Antennen der Süsswassercalaniden.* Zool. Anzeiger VIII. 1885.

25. **Imhof, O. E.:** *Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere des Kantons Graubünden.* Jahresb. der naturf. Gesellschaft Graubündens. Jahrg. XXX. Vereinsjahr 1885—1886.

26. **Imhof, O. E.:** *Vorläufige Anzeige über die horizontale und vertikale Verbreitung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger IX. 1886.

27. **Imhof, O. E.:** *Über die mikroskopische Tierwelt hochalpiner Seen.* Zool. Anzeiger X. 1887.

28. **Imhof, O. E.:** *Die Verteilung der pelagischen Fauna in den Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger XI. 1888.

29. **Imhof, O. E.:** *Fauna der Süsswasserbecken.* Zool. Anzeiger XI. 1888.

30. **Imhof, O. E.:** *Über das Calanidengenus Heterocope.* Zool. Anzeiger XI. 1888.

31. **Imhof, O. E.:** *Zur Kenntnis der Hydrologie des Kantons Graubünden.* Jahrb. der naturforsch. Gesellsch. Graubündens. XXXII. Vereinsjahr 1887—88. Chur 1889.

32. **Imhof, O. E.:** *Das Cladocerengenus Bosmina.* Zool. Anzeiger XIII. 1890.

33. **Imhof, O. E.:** *Notizen über die Süsswasser-Calaniden.* Zool. Anzeiger XIII. 1890.

34. **Imhof, O. E.:** *Quelques représentants de la faune pélagique des bassins d'eau douce.* Archives des sciences phys. et nat. Oct.-Nov. 1890.

35. **Imhof, O. E.:** *Notiz über Rotatorien, speziell über die Gattung Pedalion* Hudson. Biolog. Zentralblatt X. 1890/91.

36. **Imhof, O. E.:** *Die Arten und die Verbreitung des Genus Canthocamptus.* Biolog. Zentralblatt. XI. 1891.

37. **Imhof, O. E.:** *Etude de la faune des invertébrés aquatiques de la Suisse.* Archives des sciences phys. et nat. Nov.-Déc. 1891.

38. **Imhof, O. E.:** *Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken.* Biolog. Zentralblatt. XII. 1892.

39. **Imhof, O. E.:** *Über das Leben und die Lebensverhältnisse zugefrorener Seen.* Mitteil. der aarg. naturf. Ges. Heft VI. 1892.

40. **Imhof, O. E.:** *Communication sur les invertébrés aquatiques de la Suisse.* Archives des sciences phys. et nat. Oct.-Déc. 1892.

41. **Imhof, O. E.:** *Bemerkenswerte Vorkommnisse von Rotatorien. Eurhyaline Rotatorien der Alpenseen.* Biolog. Zentralbl. XIII. 1893.

42. **Imhof, O. E.:** *Les organismes inférieurs des lacs de la région du Rhône.* Archives des sciences phys. et nat. Oct.-déc. 1893

43. **Imhof, O. E.:** *Rotifères de la Suisse.* Archives des sciences phys. et nat. Oct.-décembre 1893.

44. **Imhof, O. E.:** *Über das Vorkommen von Fischen in den Alpenseen der Schweiz.* Biolog. Zentralblatt XIV. 1894.

45. **Imhof, O. E.:** *Das Flagellatengenus Dinobryon.* Zool. Anzeiger. XIII. 1894.

46. **Kennel, J.:** *Untersuchungen an neuen Turbellarien.* Zoolog Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere• Bd. III. 1889.

47. **Killias:** *Käfer Graubündens.* Beilage zum Jahresber. der Naturf. Ges. Graubündens. XXXVI. Band. 1893. und XXXVII. Band 1894.

48. **Könike, F.:** *Zwei neue Hydrachnidengattungen aus dem Rhätikon.* Zool. Anzeiger. 1892.

49. **Lauterborn, R.:** *Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene.* Biolog. Zentralblatt. Bd. XIV. 1894.

50. **Leidy, J.:** *Freshwater Rhizopods of North America.* Report of the U. S. geological surwey of the territories. Vol. XII. 1879.

51. **Lutz, A.:** *Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern.* Mitteil. der naturf. Ges. Bern. Jahrg. 1877. Nr. 923—936, 1878.

52. **Moniez, R.:** *Sur quelques cladocères et un ostracode nouveaux du Lac Titicaca.* Revue biologique du Nord de la France. Tome I. 1889.

53. **Moniez, R.:** *Pêches de M. Dollfus dans les lacs de l'Engadine et du Tyrol.* Feuille des jeunes Naturalistes. 17ème année.

54. **Perty, M.:** *Über vertikale Verbreitung mikroskopischer Lebensformen.* Mitt. der naturf. Ges. Bern. Jahrg. 1849. Nr. 146 bis 149. Bern 1849.

55. **Perty, M.:** *Mikroskopische Organismen der Alpen und der italienischen Schweiz.* Mitt. der naturf. Ges. Bern. Jahrg. 1849. Nr. 164—165. Bern 1849.

56. **Perty, M.:** *Zur Kenntnis kleinster Lebensformen mit Spezialverzeichn. der i. d. Schweiz beobachteten.* Bern 1852.

57. **Petersen, Th.:** *Aus den Ötzthaleralpen.* München 1876.

58. **Schmeil, O.:** *Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden.* I. Teil: *Cyclopidae.* Bibliotheca zoologica 1892.

59. **Schmeil, O.:** *Copepoden des Rhätikon-Gebirges.* Abhandl. der naturf. Gesellsch. Halle. XX. 1893.

60. **Steck, Th.:** *Beiträge zur Biologie des grossen Moossedorfsees.* Mitt. d. naturf. Ges. Bern. Jahrg. 1893.

61. **Stingelin, Th.:** *Zwei neue Daphniden aus dem schweizer. Hochgebirge.* Zool. Anzeiger. 1894. Bd. XVII.

62. **Studer, Th.:** *Faune du lac de Champex (Valais).* Archives des sciences phys. et nat. t. XXX. Mars 1894.

63. **Tarnutzer, Ch.:** *Der geologische Bau des Rhätikon-Gebirges.* Jahresb. der naturf. Ges. Graubündens. N. F. XXXV. 1890/91.

64. **Vavra, U.:** *Monographie der Ostracoden Böhmens.* Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. VIII. 1891.

65. **Vejdovsky, F.:** *System und Morphologie der Oligochaeten.* Prag 1884.

66. **Vogt, C.:** *Beiträge zur Naturgeschichte der schweizerischen Crustaceen.* Neue Denkschriften der allg. schweiz. Ges. für d. ges. Naturwissenschaften. Bd. VII. 1845.

67. **Weber, E.F.:** *Notes sur quelques Rotateurs des environs de Genève.* Archives de Biologie. Liège 1888.

Ein Blitzstrahl vom 14. Juli 1894.

Von **Fr. Burckhardt.**

Am Abend des 14. Juli, von halb sechs Uhr an bis zum 15. Juli, morgens 5 Uhr, entluden sich über den Kanton Graubündten und einen weiten Umkreis heftige Gewitter mit vielen kalten und auch zündenden Blitzen; es war das Gewitter, das auch in Bayern grosse Verheerungen angerichtet hat. Bemerkenswert ist ein Strahl, dessen Folgen ich einige Zeit nachher zu beobachten Gelegenheit fand. Das Bad Rothenbrunnen liegt eine Stunde südlich von Reichenau am Hinterrhein, also am Eingang in das Domleschg, auf der rechten Seite des Flusses, von ihm getrennt durch ein Ried, das bei der Korrektion dem Flussbette abgewonnen worden ist. Von der Landstrasse durch das Domleschg führt eine eiserne Brücke über den Rhein, unmittelbar in das ansehnliche Bad.

Neben dem Bade in einem getrennten Gebäude ist das Telegraphenbüreau, zu welchem die Leitungsdrähte quer über das Ried auf hohen tannenen Stangen geführt werden.

Der Blitz schlug ein um 6 h 20 m.

Zwei von den Telegraphenstangen waren vom Strahle getroffen, die eine davon von oben bis unten in der Richtung der Holzfasern gespalten; die Späne lagen ringsumher zerstreut bis in eine beträchtliche Entfernung

auf der Strasse, dem Riede und in einem benachbarten Baumgarten; die andere, in etwa 60 Meter Entfernung auf dem Riede, erschien nur am obern Ende zersplittert. Ob ein schwarzer Fleck, der am Isolator sich zeigte, auf eine Wärmewirkung zurückzuführen sei, konnte nicht entschieden werden.

In einer Entfernung von etwa 20—25 Meter von der ersten Telegraphenstange hatte gleichzeitig der Blitz in einen Birnbaum geschlagen und einen grossen Ast heruntergespalten. Die eisernen Zuleitungsdrähte waren an vielen Orten geschmolzen, teilweise zusammengeschmolzen, wie mitgebrachte Stücke zeigen. Im Telegraphenbüreau wurde sozusagen alles zerstört.

Im Zimmer waren einige angebrannte Stellen, hauptsächlich an der Fussvertäfelung; einige Holzstücke waren aus den Thürschwellen herausgeschlagen. Die Blitzspur verlor sich vor der Hausthüre. Zwei mit dem Strahl zusammenhangende Erscheinungen verdienen besonders hervorgehoben zu werden: Der kupferne Draht, der die Blitzplatte im Telegraphenbüreau mit der Bodenplatte verbindet, war förmlich zerstäubt. Die einzelnen Kupferteilchen flogen gegen die Wand und ein benachbartes Fenster mit solcher Wucht, dass sie sich in die Oberfläche des Glases einschmolzen unter Bildung zierlicher Figuren. Je ein deutlicher Punkt ist von einem feinen Strahlenkranze umgeben, der, von dem Punkte entfernt, sich um ihn herum gelagert hat; da diese Figur nicht etwa nur einmal, sondern vielmal erscheint, so muss man annehmen, dass die einzelnen Kupfertröpfchen beim Auffallen auf das Glas um sich herumgespritzt haben; dass Kupferdrähte durch den Blitz geschmolzen und in Tröpfchen zerjagt werden, ist öfters beobachtet worden; vielleicht weniger oft die Zierlichkeit der Figuren auf den Glasscherben, die ich mitgebracht habe.

Die zweite Erscheinung ist folgende:

Der Badearzt in Rothenbrunnen, Herr Dr. Meyer in Thusis, der zu jener Stunde im Bade anwesend war, sah vom Fusse der einen Telegraphenstange aus zwei Feuerkugeln über das Ried gleiten, nicht etwa mit blitzähnlicher Geschwindigkeit, sondern eher mit der Geschwindigkeit einer Rakete. Gegen den Rhein hin verlor er sie aus den Augen; diese Kugeln sprühten, liessen aber beim Verschwinden keine Detonation hören. Offenbar gehört die Erscheinung zu den immer noch rätselhaften Kugelblitzen.

Nach der Aussage der Badegäste nahm man in den Zimmern beim Blitzstrahl einen starken Schwefelgeruch wahr; es wird wohl ein Ozongeruch gewesen sein. Da ich weder den Blitzstrahl noch den Kugelblitz mit eigenen Augen gesehen habe, wage ich nicht zu glauben, ich könne zur Erklärung der Kugelblitze, die eben trotz ihrem Leuchten noch eine dunkle Erscheinung sind, irgend etwas beitragen.

Eine grössere Sammlung bisheriger Beobachtungen und Erklärungsversuche ist mir durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. A. Riggenbach bekannt geworden:

Prof. Sauter hat als wissenschaftl. Beilage zum Programm des kgl. Realgymnas. u. der kgl. Realanstalt in Ulm 1890 eine Abhandlung veröffentlicht über Kugelblitze I. Teil: Theorie der Kugelblitze 1890 und hat dieser Abhandlung 1892 einen II. Teil folgen lassen.

Im ersten Teile bespricht er die Merkmale der Kugelblitze, die Einwendungen gegen die Beobachtungen selbst, die Theorien verschiedener Autoren: Arago, Du Moncel, De Tessan, Abbé Moigno, Hildebrandsson, Pfeil, Suchsland, Gaston Planté und die Kritik der Erklärung des letztern durch Leonh. Weber in Breslau. Im zweiten Teile werden zahlreiche Blitzschläge (213)

aufgeführt, die der Verfasser in die Kategorie der Kugelblitze glaubt einreihen zu müssen. Er teilt diese ein in Kugelblitze, die meist harmlos, ohne Explosion verliefen, solche denen eine Explosion folgte, Kugelblitze von roter resp. bläulicher Farbe, solche die mit einem Brausen oder Zischen während ihres Erscheinens begleitet sind, solche die eine lebhaft drehende Bewegung zeigten, die sich mehrmals auf und ab bewegten, die in Wolken erschienen, die den Tod von Personen oder starke Verletzungen zur Folge hatten, Kugelblitze auf hoher See, Rosenkranzblitze.

Dieser Einteilung fehlt zwar jedes Prinzip; indessen ist die Aufzählung zahlreicher Erscheinungsformen erwünscht und lehrreich. Nur will mir scheinen, es seien sehr verschiedenartige Dinge zusammengestellt, weil sich die Sammlung nicht beschränkt auf die Kugelblitze, deren Bewegung von den Beobachtern im Freien gesehen worden ist, sondern auf eine Menge Blitzschläge in Gebäude, bei denen der einschlagende Blitz eine kugelähnliche Gestalt soll gehabt haben.

Alle diese Erscheinungen haben das gemeinsam, dass sie den Beobachter erschrecken oder gar betäuben. Man steht ihnen deshalb selten mit derjenigen Ruhe gegenüber, welche für eine ganz objektive Beobachtung nötig wäre; daher bleibt trotz den Zeugnissen zahlreicher gewiss glaubwürdiger Zeugen immer noch die Möglichkeit, ich glaube sagen zu dürfen, die Wahrscheinlichkeit, dass subjektive Momente bei den Wahrnehmungen mitwirken. Um diese mit Sicherheit von den objektiven trennen zu können, ist es daher sehr zu begrüssen, wenn Beobachter, die gewohnt sind, Objektives und Subjektives zu unterscheiden, dem Verlaufe derartiger Erscheinungen ihre Aufmerksamkeit schenken und die gemachten Beobachtungen mitteilen.

Bericht über das Naturhistorische Museum vom Jahre 1894.

Von

L. Rütimeyer.

Der Aufgabe eingedenk, welche mir obliegt, den Behörden über eine Anstalt von so ausgedehnter Art und von so ausgedehnter Function wie das Naturhistorische Museum in den alljährlichen Berichten nicht nur einen Catalog über etwaige Neuerwerbungen einzureichen, sondern ein Document über die Art und den Grad, in welchem sie in Jahresfrist nach den verschiedenen Richtungen ihrer Leistung gefördert worden sei, sollte auch dieser Jahresbericht, wie der vorausgegangene, vor allem die Entwicklung des Museums als Universitätsinstitut im Auge haben dürfen. Steht dasselbe doch immer noch, wie schon bei Abschluss des letzten Jahresberichtes vor Fragen, deren Entscheidung gerade in dieser Richtung für fernere Förderung oder Lähmung entscheidender wirken wird, als irgendwelche seit Jahrzehenden an uns herangetretenen Verhältnisse, deren Lösung aber dermalen nicht in unserer, sondern ausschliesslich in der Hand der Behörden liegt.

Unter diesen Umständen vermeiden wir es absichtlich, den seit langen Jahren immer dringlicheren und den Behörden wohlbekannten Klagen über Raumnoth im Allgemeinen nochmals Worte zu geben, und halten

es sogar für unangemessen, die viel bestimmtere Form, in welche sich im Verlauf der letzten Jahre in Folge einlässlichster Erwägung der Functionen, welche angesichts der vor uns stehenden Verhältnisse die stets wachsenden Bedürfnisse der Universität deren naturhistorischen Instituten vorschreiben, unser Ausblick in die nächste Zukunft concentrirt hat, nochmals zur Sprache zu bringen, da wir einlässliche Erörterungen darüber in den Händen der Behörden wissen. Weder über die Hauptpunkte derselben, Ausbau der Lehranstalt für Mineralogie und Geologie, Vervollständigung der Abtheilung für Zoologie und Palaeontologie der höheren Thiere durch die anatomischen Materialien, welche aus dringenden Gründen seit Jahrzehenden anderswo untergebracht worden sind, sowie ausreichende Fürsorge für die an das Museumsgebäude gebundene wissenschaftliche Arbeit, noch über den Weg, wie solchen Bedürfnissen mit den nach Auszug der öffentl. Bibliothek in Aussicht stehenden Hülfsmitteln thunlichst entsprochen werden könne, sind unsere Ansichten abgesehen von Detailpunkten im Verlauf der Zeit modificiert worden. Wir begnügen uns daher für diesen Theil unseres Jahresberichtes absichtlich damit, uns auf unsere verschiedenen seit zwei Jahren in dieser Beziehung gemachten Aeusserungen zu berufen, und unsere Vorschläge, welchen trotzdem, dass sie nach unserer eigenen Ansicht immer noch nur einen Nothbehelf und keineswegs ein Ideal im Auge haben, doch der unbestreitbare Vortheil zukömmt, dass sie mindestens eine unter den bestehenden Verhältnissen höchst wichtige Wartezeit auf Besseres versprechen, den verehrlichen Behörden nochmals des Angelegentlichsten an's Herz zu legen.

Bezüglich des Bestandes der naturhistorischen Sammlungen und der daran geknüpften Arbeiten der Vorsteher derselben ist das Jahr 1894 hauptsächlich durch zwei Ereignisse markirt, welche beide voraussichtlich noch auf Jahre hinaus in den Jahresberichten ein Echo finden werden. Einmal die Ankunft wiederholter und umfangreicher Vorräthe von Naturalien aller Art, welche von der Erforschungsreise herrühren, mit welcher seit mehr als einem Jahr die Herren P. und F. Sarasin auf der Insel Celebes beschäftigt sind. Zweitens der Uebergang an unser Museum in Folge von Geschenk einer ebenso sehr nach wissenschaftlichem Werth als nach trefflicher Art der Erhaltung grossartig zu nennenden Sammlung von Versteinerungen aus der Schweiz aus dem Nachlass des im Juni dieses Jahres in Basel verstorbenen Geologen Herrn Ulrich Stutz-Finsler von Zürich.

Obschon die Ausbeute der Herren Sarasin in Celebes vorderhand hauptsächlich zum Zwecke der vorläufigen Untersuchung und der wissenschaftlichen Bestimmung nach Basel gelangte und gutentheils einstweilen zur Verfügung der beiden Reisenden bleiben muss, so hat doch die schwierige und wichtige Arbeit der Bestimmung die Zeit und Kraft des Vorstehers des in Weingeist aufbewahrten Theils unserer zoologischen Sammlung, des Herrn Dr. F. Müller, sowie des Museumsassistenten, Herrn E. Schenkel vollauf in Anspruch genommen. Wir erwähnen daher dieses Gebiet der Museumsarbeit diesmal in erster Linie. Vorher gedenken wir indes, als mit dazu gehörig, des in diesem Jahre in den Verhandlungen der Basler Naturforschenden Gesellschaft von den eben genannten Herren herausgegebenen Verzeichnisses der Spinnen von Basel und Umgebung, als des einstweiligen Abschlusses viel-

jähriger Untersuchungen über ein Gebiet inländischer Faunistik, das seit der letzten Sammelarbeit durch Prof. Lebert in Paris im Jahre 1877 sich keiner so umfassenden und sorgfältigen Bearbeitung zu erfreuen hatte. Dies geht schon daraus hervor, dass aus der Umgebung von Basel über 100 Arten namhaft gemacht werden konnten, welche in dem Buch von Lebert keine Erwähnung fanden, und dass die Gesammtzahl der nunmehr unserem Museum zugehörigen und sorgfältig catalogisirten inländischen Arten dieser Thiere sich auf nicht weniger als etwa 500 beläuft. Auf einen in jedem Sinne sehr schwer zugänglichen Theil unserer Fauna hat diese Arbeit somit ein sehr werthvolles Licht geworfen.

Die Zusendungen der Herren Sarasin aus Celebes erstrecken sich fast auf alle Thiergruppen, von Säugethieren bis auf Insekten, Mollusken, Strahlthiere und Schwämme. Als definitive Geschenke an das Museum können daraus schon jetzt aufgezählt werden 12 Arten von Meerfischen, für uns fast alle neu, 24 Arten von Crustaceen, wovon 10 für uns neu, 25 Stück Corallen, deren genaue Bestimmung noch aussteht. Aber auch aus andern Thiergruppen ist uns schon Vieles in Aussicht gestellt worden. Die Ergebnisse ihrer Bearbeitung, die ebenfalls von den Herren Dr. Müller und E. Schenkel durchgeführt wurde und für Reptilien, Amphibien, Fische und Krebse manches ganz Neue zu Tage gefördert hat, sind vorläufig ebenfalls in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht worden. Die Schmetterlinge befinden sich gegenwärtig noch in der Bearbeitung des Herrn Hans Sulger, die Säugethiere, von Herrn Schenkel bestimmt, in anatomischer Rücksicht, soweit eine solche erwünscht erschien, in der Untersuchung des Unterzeichneten.

Aber auch abgesehen von der Bearbeitung der Sendungen aus Celebes hat die unter Leitung von Herrn Dr. Müller stehende Museumsabtheilung nach mancher Seite reichen Zuwachs erhalten. So durch Ankauf 36 Arten Fische aus Bombay, fast alle für uns neu, 11 Arten aus Trincomali in Ceylon, ebenfalls neu, durch Geschenk von Herrn Fea in Genua 2 neue und seltene Arten von Fischen aus Birmanien, endlich mehrere einheimische Fischarten, zum Ersatz von verdorbenen, von Herrn Schenkel. Noch erheblicher ist der Zuwachs für die Gruppe der Reptilien und Amphibien. Er beläuft sich auf nicht weniger als 116 Arten, von welchen fast die Hälfte für die Sammlung neu sind. Zu einem kleinen Theil stammen dieselben von Geschenken, die unser Geschenkbuch aufzählt; zum grössten Theil von dem Ankauf eines Antheils einer grossen von Herrn Leonardo Fea aus Genua in Birmanien und Tenasserim angelegten Sammlung, zu deren vollständiger Erwerbung uns von hiesigen Freunden des Museums namhafte Beiträge zugesichert worden waren, die dann freilich in Folge vorherigen Verkaufs nicht in Anspruch genommen werden konnten.

Der Crustaceensammlung fielen ebenfalls durch Geschenk zu 24 Arten (wovon 10 für uns neu) aus Celebes von Seiten der Herren Sarasin, 14 Arten (wovon 11 für uns neu) aus Birmanien von Seiten des Herrn Dr. F. Müller, durch Ankauf 13 Arten aus Drontheim.

Auch den Myriapoden und Arachniden wurde ununterbrochene Arbeit zugewendet und deren Vorrath durch allerlei nicht uninteressante Gaben vermehrt, welche wiederum das Geschenkbuch verzeichnet.

Ein eigenthümliches aber durchaus nicht etwa werthloses Geschenk an die zoologische Sammlung bestand

endlich in einer von Herrn R. Merian-Zäslin übergebenen aus Nord-Japan stammenden und sorgfältig in japanischer und chinesischer Schrift mit den dortigen Provinzialnamen versehenen Collection von marinen Conchylien, welchen auch eine schöne Serie von Corallen aus Yokohama beigefügt war.

Endlich mag hier auch der Bericht des Conservators der Schmetterlingssammlung, Herrn Hans Sulger Erwähnung finden, wonach neben einzelnen kleinen Geschenken, die das Geschenkbuch aufzählt, durch besondere Mitwirkung der Herren J. Debary-Burckhardt, Alf. Merian-Thurneysen und Ad. Burckhardt-Bischoff der Ankauf einer Anzahl besonders schöner oder interessanter exotischer Schmetterlinge aus der hiesigen Naturalienhandlung erleichtert wurde.

Aber auch ausserhalb der Insektensammlung haben wir wie immer Herrn Sulger werthvolle Hülfleistungen auch in andern Museumsabtheilungen zu verdanken, wie diesmal namentlich für Reinigung und Ordnung grosser Partien der Conchyliensammlung.

Wie schon früher so gedenken wir auch diesmal gerne der trefflichen und in Folge der Gesundheitsverhältnisse des Vorstehers der hier besprochenen Museumsabtheilung unentbehrlichen Hülfsleistungen, deren wir uns nicht nur auf diesem besondern Gebiete von Seite unseres Assistenten, des Herrn Schenkel zu erfreuen hatten. Wir erkennen daher mit Dank an, dass in diesem Jahr für diese Assistenz ein Staatscredit von 500 Fr. bewilligt worden ist, dem sich ein ausserordentlicher Beitrag ebenfalls von 500 Fr. von Seite des freiwilligen Museums-Vereins und später noch ein von den Herren Sarasin selber ausgesetzter von gleicher Höhe angeschlossen haben. Bei der alljährlich

wachsenden Aufgabe sowohl der Conservirung als der wissenschaftlichen Pflege dieser Sammlungen ist es für dieselben eine Art von Lebensfrage, dass uns derartige Hülfe gesichert bleibe.

Auch für die geologische Museumsabtheilung ist sowohl die Arbeit als der Zuwachs in diesem Jahre ungewöhnlich reich ausgefallen. Erstere allerdings zunächst nur indirect, insofern die Vorsteher derselben, Herr Prof. C. Schmidt und Herr Dr. Gutzwiller durch den in der Schweiz abgehaltenen sechsten internationalen Geologen-Congress während eines guten Theils des Jahres nach verschiedenen Seiten vollauf in Anspruch genommen worden sind. Eine ganze Reihe von Publicationen, wie namentlich ein reich illustrirtes geologisches Reisehandbuch (Livret-Guide géologique) für die Congressmitglieder und eine demselben Zweck gewidmete neue geologische Karte der Schweiz, woran sich namentlich Herr Prof. Schmidt betheiligt hat —, „Basel und der östliche Jura", „Die centralen Schweizer Alpen") legen davon Zeugniss ab. In dem nämlichen Reisehandbuch hat Herr Prof. Schmidt eine Aufzählung der einzelnen geologischen und mineralogischen Sammlungen unseres Museums mit Hinweis auf das wissenschaftlich bereits zur Bearbeitung gekommene Material derselben niedergelegt, welche unsere eigene Aufzählung in unserm Jahresbericht von 1885 bis auf die Gegenwart vervollständigt. In anderer Form hat Herr Dr. Gutzwiller seine mehrjährigen Untersuchungen über „Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel" und wieder über den „Löss, mit besonderer Rücksicht auf Basel" veröffentlicht. In Folge dieser Verhältnisse ist allerdings die specielle Museumsarbeit in dieser Abthei-

lung etwas stationär geblieben. Immerhin ist von den Herren Gutzwiller, Dr. Greppin und Prof. Schmidt den von ihnen gepflegten Specialsammlungen allerlei neues einverleibt worden.

Auf dem Wege des Ankaufs wurden unsere Vorräthe von Keuperpflanzen aus dem bekannten Fundort bei der Neuen Welt durch eine schöne von Herrn Dr. Leuthardt in Liestal angelegte Sammlung um manche interessante und zur Schaustellung geeignete Stücke vermehrt. Auch einige grosse mit Liliensternen besetzte Platten aus dem untern Rogenstein bei Liestal kamen auf diesem Weg in unsere Sammlung. — Durch Geschenk ging uns ferner zu eine von Herrn Ingénieur Julius Stitzenberger aus Constanz angelegte und bereits von einem Fachmann, Dr. Cas. Mösch in Zürich bestimmte Reihenfolge von Muschelkalkpetrefacten aus dem nördlichen Aargau, worüber der Geber in der Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft (XXXVIII. 2.) Bericht erstattet hat.

Vor allem wichtig und bedeutsam, in dem Grade, dass davon in unsern Jahresberichten noch lange Zeit die Rede sein wird, ist das schon angemeldete Geschenk, welches im Verlaufe dieses Sommers durch Herrn Ulrich Stutz-Finsler aus Zürich, und wie betont worden ist, auf dessen ausdrücklichen Wunsch und zu dessen Angedenken unserm Museum übergeben worden ist. Die Sammlung, deren Existenz und Werth sowohl durch namhafte Publicationen ihres Urhebers, langjährigen Docenten der Geologie am Polytechnicum, als auf directestem Weg, als eine unter grosser Sachkenntniss und staunenswerther Ausdauer durch mehr als 30 Jahre hin zu Stande gekommene den Fachleuten längst bekannt war, stammt aus der auf immer denkwürdigen Epoche, wo unter Führung von Bernhard Studer, Arnold

Escher v. d. Linth und Peter Merian die Geologie der Alpen auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut wurde, und gehörte einerseits für die Centralalpen, wiederum aber für gewisse Gebiete des Jura wohl zu den sorgfältigsten Privatsammlungen, welche sich in der Schweiz befinden. Ihr alpiner Theil rührt hauptsächlich aus den Gesteinen der Kreide und dem Jura der Centralschweiz, zum Theil auch aus der alpinen Trias und Kohlenperiode. Die jurassischen Versteinerungen, namentlich durch wundervolle Erhaltung ausgezeichnet, stammen aus dem schwäbischen und fränkischen Jura, ferner vom Randen, welches Gebiet von Herrn Stutz zu Handen der schweizerischen geologischen Karte aufgenommen worden war, und aus dem aargauischen Jura, theilweise auch aus der Franche-Comté, woran sich endlich noch eine reichhaltige und von Pictet bestimmte Sammlung aus der Kreide von Ste-Croix anschliesst.

Allerdings war an diese grossartige Schenkung die an sich durchaus rationelle und auch für uns selber nur förderliche Bedingung geknüpft, die indessen angesichts unserer Raumnoth, sowie der grossen in Aussicht stehenden Umgestaltungen im Museum Bedenken erregen konnte, dass die Sammlung binnen einer bestimmten Frist in würdiger Weise aufgestellt und wissenschaftlich nutzbar gemacht werden solle. Diesen Bedingungen zu entsprechen, bedurfte es in der That ungewöhnlicher Anstrengungen. Dennoch gelang es, zunächst dem einen Theil zu genügen und die gesammte Sammlung, und comfortabler als irgend einen andern Theil unserer Petrefactensammlung, in über 200 Schiebladen aufzustellen. Dass dies eine zum Theil weitläufige Deplacirung des Inhaltes von ca. 400 Schiebladen mitten in den heissesten Tagen des Sommers erheischte, gehört zu den Erlebnissen, von welchen man am Museum nicht viel

Aufhebens zu machen pflegt; immerhin war das eine Verschiebung, dergleichen seit dem Bestande des Museums keine stattgefunden hat. Sie bestand in einer Verlegung, in geordneter Reihenfolge, fast aller unserer Vorräthe petrographischer Art nach der Gallerie des zoologischen Saales. Indessen konnte die Genugthuung, die darin lag, dass seit dem Tode von P. Merian drei so ansehnliche, nach topographischem und stratigraphischem Gesichtspunkt angelegte Petrefactensammlungen, wie die von Pfarrer Cartier über den mittlern Jura, diejenige von Gilliéron über die westlichen Alpen, und jetzt diejenige von Hrn. Stutz uns zugefallen sind, wodurch nunmehr neben den von P. Merian herrührenden und zoologisch geordneten Stammsammlungen auch die Bedürfnisse specieller Geologie ansehnlich bedacht und somit die Ziele, welche jeder öffentlichen Sammlung vorschweben müssen, ihrer Verwirklichung um ein gutes Stück näher gerückt sind, allerlei Strapazen vergessen lassen. Die Raumschaffung wurde von dem Unterzeichneten unter Beihülfe von Herrn Schenkel besorgt, die Einordnung der neuen Sammlung durch den Assistenten von Prof. Schmidt, Herrn Dr. Tobler. Ohne die schon vorher durch Bewilligung der löbl. Museums-Commission bewerkstelligte Aufstellung eines neuen Schiebladencorpus, dem freilich nur ein als durchaus provisorisch zu betrachtender Raum im zoologischen Saal angewiesen werden konnte, wäre diese Einordnung unmöglich gewesen.

Auch dem andern Theil der Schenkungsbedingungen hoffen wir durch das überaus verdankenswerthe Entgegenkommen Löbl. Akademischer Gesellschaft binnen richtiger Frist gerecht werden zu können, indem uns die letztere zum Zwecke der Bestimmung der noch nicht bearbeiteten Theile der Sammlung durch einen Fach-

mann einen Credit von 12—1500 Fr. bewilligt hat. Als solcher ist von Herrn Prof. Schmidt Herr Dr. Tobler bezeichnet worden, der für diese Aufgabe namentlich durch specielle Studien in München besonders vorbereitet erschien. Der handschriftliche Nachlass des Herrn U. Stutz, der zum Zweck der Bestimmung der Sammlungen uns von den Schenkern derselben zur Disposition gestellt worden ist und der zum Theil auch publicirt werden soll, wird diese Arbeit sehr erleichtern.

In der mineralogischen Abtheilung des Museums, welche in den letzten Jahren den Vordergrund in unsern Berichten eingenommen hat, ist laut Bericht ihres Vorstehers Herrn Dr. Engelmann die seit Jahren mit ununterbrochener Ausdauer fortgeführte neue Etikettirung und Classification nach einem neuen, den mineralogischen Vorlesungen an der Universität angepassten Plan vervollständigt und eine Aufstellung von Einzelcrystallen, unabhängig von der systematischen Sammlung, in Angriff genommen worden. Unter den neuen Erwerbungen werden ein schönes Schaustück von gut crystallisirtem grünem Flussspath aus dem Kanton Appenzell, ein seltenes Vorkommen von Diamant in Puddingstein aus Brasilien, schöne Crystalle von gediegen Gold und ein grosses Schaustück von Federerz aus Ungarn hervorgehoben, unter den Geschenken ein grosser wohlgebildeter Scheelitcrystall auf Adular aus dem Etzlithal in Uri, einer für die Schweiz neuen Fundstelle dieses Minerals, sowie eine Anzahl fernerer für die Sammlung werthvoller Stücke, von welchen das erstgenannte von Herrn Prof. Schmidt, die andern von den Herren Sulger, Prof. Rütimeyer und von Herrn Dr. Engelmann herrühren.

Bezüglich der von dem Unterzeichneten besorgten Abtheilung der Säugethiere und Vögel, sammt den

fossilen Wirbelthieren muss sich der diesjährige Bericht mit der Mittheilung begnügen, dass der absolute Raummangel an wesentliche Zuthaten nicht denken liess, um so weniger, als die schwierige Obhut über die erstgenannten Theile dieses Gebietes stets einen grossen Theil der Jahresaufgabe ausmachen muss. Immerhin hat die diesjährige Revision der trockenen Bälge einen erfreulichen Erfolg der in den letzten Jahren durchgeführten weitläufigen Arbeit an den Tag gebracht. Auch nach anderer Richtung hat ein wiederum durch Entgegenkommen löblicher Museums-Commission ermöglichter Versuch gute Früchte versprochen, indem mindestens vorläufig an einer Wand des zoologischen Saales das durchaus schadhaft gewordene Mobiliar durch neues aus Eisen und Glas ersetzt werden konnte. Sollte sich dies nach und nach über den ganzen Saal durchführen lassen, so würde damit eine Quelle von Uebelständen verstopft, die zu den schlimmsten Schattenseiten unserer Aufgabe gehören. Eine andere einstweilen noch fast unabsehbare, aber doch auf einige Dauer vertheilbare Aufgabe, den Ersatz verblichener Etiketten durch neue, hat Herr Schenkel mindestens an einzelnen Stellen der Vogelsammlung in Angriff genommen.

In Ankäufen begnügten wir uns mit demjenigen einer Anzahl besonders schön erhaltener Vögel aus Ceylon, vornehmlich zur Ausfüllung und Decoration der schon vorhandenen von den Herren Sarasin geschenkten Aufstellung der dortigen Fauna, sowie einiger uns aus systematischen Gründen wünschbarer Vögel aus Madagascar, im Ganzen 10 uns bisher fehlender Arten.

Besonders werthvoll sind in diesem Jahre die Geschenke von Seiten des zoologischen Gartens ausgefallen. Sie bestanden in der Ueberlassung der Ueberreste der mit allem Recht vom Publicum bewunderten Löwin

desselben, ferner einer neuen Art von Condor aus Bolivia, einer uns ebenfalls neuen Art eines indischen Geiers und mehrerer besonders zierlicher afrikanischer Vogelarten. Zusehends wird durch diese wichtige Quelle von Geschenken unsere zum Theil ja aus alten Zeiten stammende Sammlung erneuert und verbessert.

In der Sammlung der Fossilien ist nur ein Stück eines ungewöhnlich grossen Mammuthzahnes aus der Lehmgrube von Allschwyl zu erwähnen, das wir Herrn Passavant-Iselin, und einige Bereicherung in der so viel besprochenen wichtigen Sammlung fossiler Säugethiere aus Egerkingen zu erwähnen.

Laut dem von uns geprüften Bericht unseres Rechnungsführers Herrn Dr. F. Müller belaufen sich die Einnahmen des abgelaufenen Jahres auf Fr. 6353. 21, die Ausgaben auf Fr. 5718. 86, der Credit-Saldo auf 1896 mithin auf Fr. 634. 35. Hieran schliessen wir die Bemerkung, dass auf Anweisung des Erziehungsdepartements im Juni dieses Jahres die Schätzung der naturhistorischen Sammlungen für Feuerversicherung revidirt und um 5000 Fr. erhöht, d. h. von 95000 Fr. auf 100000 gestellt wurde.

Indem wir diesen Jahresbericht nicht schliessen können, ohne nochmals unsere dringlichen Wünsche bezüglich der in immer grössere Nähe rückenden Einrichtungen in unserem nächstkünftigen Wohnort, sowie die Fürsorge für die, auf allen Gebieten unserer Sammlungen immer wachsende und immer unentbehrlichere Hülfe eines Assistenten in Erinnerung zu bringen, empfehlen wir die uns anbefohlene Anstalt nochmals dem Wohlwollen der Behörden und des Publicums.

Über den neuentdeckten Bestandteil der Atmosphäre, das Argon.

Von

Georg W. A. Kahlbaum.[1])

Schon in den Berichten, welche über die, in der Mitte August des vorigen Jahres in Oxford abgehaltene Sitzung der „British Association", zu uns gelangten, verlautbarte, dass von den beiden Londoner-Forschern Lord Rayleigh und Prof. William Ramsay ein bisher unbekannter Bestandteil in der Atmosphäre nachgewiesen worden sei, ohne dass darüber jedoch näheres bekannt geworden wäre. Erst am 31. Januar dieses Jahres wurde in der Sitzung der „Royal Society" von Prof. Ramsay eingehend über die, mit Lord Rayleigh und auf Veranlassung desselben unternommene und gemeinsam durchgeführte Arbeit berichtet.

Zunächst, der Bequemlichkeit wegen, der Name des neuentdeckten Bestandteiles der Atmosphäre; derselbe lautet „Argon", hergeleitet aus dem griechischen ἔργον das Werk und dem Präfix ἄν = un, also ἀνέργον zusam-

---

[1]) Die folgende Arbeit wurde in vorliegender Form am 20. Februar 1895 als Vortrag vor der Naturforschenden Gesellschaft gehalten. Als Quellen konnten benutzt werden zwei kleinere Berichte in der „Chemiker Zeitung" und ein längerer Original-Artikel des Hrn. Prof. Ramsay in der „Nature" Vol. 51. Nr. 1319 vom 7. II. 1895. pg. 347 ff. — Etwaige Zusätze und Erläuterungen sind in die Anmerkungen verwiesen.

mengezogen zu ἄεργον[1]); diese Zusammenziehung hat übrigens schon in der griechischen Sprache selbst stattgefunden; der Name soll ausdrücken die chemische Unwirksamkeit, d. h. die Unfähigkeit des neuen Stoffes, sich mit andern chemisch zu verbinden.

Geführt wurde Lord Rayleigh dazu, einen neuen Bestandteil in der Atmosphäre zu vermuten dadurch, dass er, der seit Jahren schon sich mit der Bestimmung der spezifischen Gewichte der Gase beschäftigte, stets fand, dass die Dichte des aus atmosphärischer Luft hergestellten Stickstoffes = N, sich grösser erwies als die des chemisch hergestellten, d. h. aus seinen chemischen Verbindungen gewonnenen.

Wir wollen denn auch mit Lord Rayleigh zwischen atmosphärischem N und chemischem N unterscheiden.

Gefunden wurde:

das spezif. Gewicht des chemischen N = 1,2505,
das des atmosphär. N = 1,2572

d. h. der atmosphär. N hat eine Dichte, welche diejenige des chem. N um ± 0,5 % übertrifft. Wenn diese Differenz auch sehr gering ist, so übersteigt sie doch bei weitem die Versuchsfehler. Drei, in den Jahren 1892, 93 und 94 ausgeführte Wägungen des gleichen, für die Dichtebestimmung verwendeten Ballons, gefüllt mit atmosphär. N, der aus Luft gewonnen war, ergaben:

Luft über glühendes	Cu geleitet	2,3103
„ „ „	Fe „	2,3100
„ „ Eisenoxydulhydrat	„	2,3102

Zunächst lag natürlich der Gedanke nahe, der chem. N möchte bei der Darstellung in irgend welcher Weise durch ein leichteres Gas verunreinigt sein, es wurde zu dem Zweck N, der auf die verschiedenste Weise ge-

[1]) Vrgl. Chem. Ztg. Jahrgang 19. Nr. 13. pg. 959.

wonnen war gewogen, das Gewicht des gleichen Ballons ergab für:

N aus	Stickoxydul	2,3001
„ „	Stickoxyd	2,2990
„ „	Ammoniumnitrit (Rotglut)	2,2987
„ „	Harnstoff	2,2985
„ „	Ammoniumnitrit (kalt)	2,2987
	Mittel	2,2990

Zur Kontrolle wurde atmosphär. N über Magnesiumnitrit und Ammoniak in chem. N verwandelt; dieser

chem. N aus atmosphär. N wog 2,29918.

Bei einer weiteren Darstellung wurde gefunden, dass die Dichte dieses zweiten, aus der Atmosphäre stammenden chem. N, sich zu 1,2512 ergab,
während früher 1,2505 gefunden wurde.

Die übereinstimmenden Werte ergeben wohl zur Genüge, dass es sich nicht um eine zufällige Verunreinigung des chem. N handeln konnte, weiter sollten für uns die Zahlen ein Mittel sein, die gradaus staunenerregende Exaktheit der Versuche Lord Rayleigh's kennen zu lernen. Man hat in England gesagt, die Auffindung des Argons sei ein Triumph der dritten Dezimale, dieser Ausspruch erscheint uns in hohem Masse berechtigt, eine so weittragende Untersuchung auf so geringe Gewichtsdifferenzen hin in die Hand zu nehmen und zu glücklichem Ende durchzuführen, beweist ein Vertrauen und eine Berechtigung dieses Vertrauens in die erwogenen Werte, die unsere vollste, uneingeschränkteste Bewunderung verdient.

Es würde nicht am rechten Orte sein, wenn wir hier weiter in gleicher Weise auf Einzelnheiten eingingen, der Zweck die Exaktheit der Versuche zu kennzeichnen wird mit dem Vorstehenden erreicht sein.

Es wäre noch möglich gewesen, dass etwa bei der Neubildung des chem. N aus seinen Verbindungen, etwelche Mollekeln in Einzelatome dissoziert worden wären, was bei dem längst gebildeten N der Atmosphäre nicht zu vermuten. Solche dissozierten Mollekeln hätten das Gas erleichtern müssen, würden aber nach Analogie von Ozon nicht von langem Bestande gewesen sein. Ein Versuch zeigte, dass nach Verlauf von 8 Monaten eine sogleich nach der Herstellung gewogene Probe chem. N ihr Gewicht absolut unverändert behalten hatte.

Da sich also der chem. N nicht als der schuldige Teil erwiesen hatte, blieb noch die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, ob etwa der atmosphär. N bei den verschiedenen Manipulationen, denen er bis zur Reindarstellung ausgesetzt ist, diesen schwerer machenden Bestandteil aufnähme. Es wurde daher chem. N ganz dem gleichen Verfahren ausgesetzt, als wenn nicht N, sondern Luft verarbeitet würde. Der Erfolg war ein negativer; das Gewicht, die Dichte, blieb unverändert.

Nun erst, nachdem so auch der letzte Ausweg abgeschnitten, trat man der Frage nach einem unbekannten Bestandteil der Atmosphäre näher, so schwer nur entschloss man sich zu der Annahme, dass ein Teil derselben der Entdeckung bisher hätte entgangen sein sollen.

Wir übergehen die Methoden, die angewandt wurden, die Atmosphäre auf reinen N. zu verarbeiten, sie sind bekannt und bestehen allein im Trocknen der Luft und Entfernen der andern Gase aus derselben.

War der schwere N. durch ein schwereres Gas verunreinigt, so musste er sich durch Diffusion anreichern lassen. Versuche bestätigten die Voraussetzung; zu einer Reindarstellung genügte die Atmolyse jedoch nicht.

Soweit war Lord Rayleigh bis zum Frühjahr 1894 allein gekommen; da veröffentlichte er die Beobachtungen über den schwereren atmosphär. und den leichteren chem. N. und gab damit die Thatsache der öffentlichen Diskussion frei.[1])

Prof. Ramsay erbat und erhielt die Erlaubnis, der Frage näher zu treten und seitdem laufen zwei Untersuchungsmethoden neben einander her, von denen die eine auch von hohem historischem Interesse ist, die andere mit besonders gutem Erfolg zur Darstellung relativ grösserer Mengen des gesuchten Argons verwendbar; die erstere von Lord Rayleigh, die zweite von Herrn Ramsay herrührend und benutzt.

Schon Cavendish hat 1788 in seiner: „Über die Umwandlung dephlogistisierter Luft in Salpetersäure" betitelten Arbeit das Verfahren angewendet, dessen sich Lord Rayleigh bediente. In ein Gemenge von Luft und Sauerstoff = O bei Gegenwart von Alkalilösung als Absorptionsflüssigkeit für die gebildeten Verbindungen von N und O wird der elektrische Funken schlagen gelassen, in das gleiche Eudiometer immer neues Gas-Gemenge und neue Absorptionsflüssigkeit eingeführt und zum Schluss der überschüssige O ebenfalls absorbiert. In der gleichen Weise ging wie gesagt Cavendish schon vor und hat derselbe in der That damals bereits bemerkt, dass es nicht gelingt, allen N auf diese Weise fortzuschaffen.

Cavendish schreibt darüber in der, von Lord Rayleigh zitierten Arbeit[2]): „Es bleibt immer noch ein Rest zurück, der allerdings sehr gering, höchstens $^1/_{120}$ der aufgestiegenen Gasmenge beträgt, sodass wir da einen

[1]) Rayleigh: On an Anomaly encountered in Determinations of the Density of Nitrogen Gas, Roy. Soc. Proc. vol. 55. 1894 pg. 340.

[2]) Phil. Trans. vol. 78, 1788, p. 271; Nature, a. a. O., p. 349.

Teil dephlogistisierter Luft haben, der nicht zu Salpetersäure hat oxidiert werden können. Wir müssen vernünftigerweise annehmen, dass es mit der Luft sich ebenso verhalten muss, dass die Menge aber $^1/_{120}$ nicht übersteigen darf."

Daraus ist also ersichtlich, dass der neu aufgefundene Bestandteil der Atmosphäre im Jahre 1788 von Cavendish bereits beobachtet worden ist.

Lord Rayleigh hat die Methode von Cavendish in so glücklicher Weise modifiziert, dass es ihm gelang, in der gleichen Zeit 3000 Mal soviel Gas absorbieren zu lassen, wie Cavendish, nämlich 3 Liter per Stunde.[1])

Die von Ramsay angewandte Methode beruht darauf, dass sich der athmosphär. N mit einer Reihe von Erdalkali- und Erdmetallen, wenn diese sich im Zustande der Rotglut befinden, direkt verbindet.

Als bestes Material derart, haben sich rotglühende Magnesiumspäne bewährt[2]). Nachdem Luft von allen andern Bestandteilen auf das sorgfältigste befreit ist, wird der so erhaltene N aus einem Gasometer über ein, fast bis zum erweichen erhitztes, mit Magnesiumspänen gefülltes Verbrennungsrohr äusserst langsam in einen zweiten Gasometer geleitet. Beim Durchstreifen des Rohres bemerkt man, wie sich das Magnesium = Mg unter glänzendem Aufleuchten mit dem N verbindet, die leuchtende Stelle schreitet langsam fort, bis alles Metall in das Nitrit übergeführt ist; dasselbe bildet alsdann eine schmutzig orangefarbene Substanz.

Ein solches Verbrennungsrohr ist im Stande, etwa 7—8 L. N zu absorbieren. Das Rohr wird dann durch ein neues, vorher luftleer gemachtes ersetzt und der schon mit Argon erheblich angereicherte N, wird nun unter

[1]) Nature, a. a. O. p. 351.

[2]) Nature, a. a. O. p. 350, dort auch die folgenden Einzelheiten.

gleicher Behandlung vom zweiten in den ersten Gasometer zurückgeleitet. Das Spiel wird so oft wiederholt, als noch eine Absorption an der Abnahme des Volumens deutlich bemerkt werden kann. Innerhalb 10 Tagen wurden auf diese Weise 1500 cm^3 eines stark angereicherten Gases gesammelt, das wiederum, nun aus zwei Quecksilbergasometern, unter Anwendung aller Sicherheitsmassregeln, noch weiter über glühendes Mg hin- und hergeleitet wurde. Dabei schrumpfte das Gas auf 200 cm^3 zusammen. Die Dichte war von 14,88 des Ausgangsmateriales auf 16,1 gestiegen. Neue Wiederholungen führten zu weiterer Reduktion des Volumens und zu weiterer Steigerung der Dichte, die auf diese Weise bis auf 19,09 gebracht wurde. Dieses Gas zeigte im Spektrum, obgleich noch N-Banden zu sehen waren, deutlich eine Reihe neuer Linien.

Endlich konnten noch die letzten Spuren von N durch elektr. Entladung, nach Zufügung von O entfernt werden, wobei die Dichte bis auf 20 getrieben werden konnte.

Auf diese beiden Weisen der nach Cavendish und der mit glühendem Mg, wurde das Argon dargestellt und die weitere Untersuchung stets mit Mustern beider Herstellungsarten durchgeführt.

Das so dargestellte Argon ist ein farbloses Gas, als beste Zahl für die Dichte desselben sehen die Entdecker 19,9 an[1]); alle Versuche, es chemisch zu binden, schlugen bisher fehl[2]). Seine Masse beträgt etwa 1 % des atmosphär. N[3]). Das Argon ist im Wasser von 12—13° zu rund 4 Volumprozenten löslich, d. h. etwa 2½ Mal

[1]) Nature a. a. O. p. 351, an gleicher Stelle wird als höchster gefundener Wert 20,38 angegeben.

[2]) Nature a. a. O. p. 352.

[3]) Nature a. a. O. p. 353.

leichter als N, etwa ebenso leicht löslich wie O[1]). Dem folgend hat sich aus aufgesammeltem Regenwasser entbundener N reicher an Argon erwiesen, als direkt der Atmosphäre entnommener.

Genauer ist das Spektrum und zwar von William Crookes untersucht worden. Über dasselbe ist folgendes zu berichten. Wie der N, hat das Argon 2 Spektren; während aber der N ein Linien- und ein Bandenspektrum hat, das zweite Spektrum gab Wüllner gerade Veranlassung, den Ausdruck „Bandenspektrum“ in die Wissenschaft einzuführen, sind beide Spektra des Argons Linienspektren, und zwar beide sehr reich an Linien. Ein weiterer Unterschied zwischen Argon und N bekundet sich darin, dass das Argonspektrum bei einem Druck von 3 mm, die stärkste Leuchtkraft zeigt, während das N Spektrum bei 75—80 mm Druck das glänzendste Bild gibt[2]).

Bei dem einen Spektrum des Argons ist die Farbe der leuchtenden Entladung rot, geht man mit dem Druck herab, so nimmt sie eine stahlblaue Farbe an. Eine geringere elektro-motorische Kraft scheint zur Erzeugung des roten, eine höhere zur Erzeugung des blauen Spektrums nötig zu sein.[3])

Crookes hat im blauen Spektrum des Argons 119, im roten 80 Linien gemessen, 26 davon sind beiden Spektren gemeinsam. Die Linien des Argons fallen weder mit denjenigen des N noch anderer bekannter Stoffe zusammen. Nach der Wüllner'schen Darstellung zeigt das N-Spektrum 54 Linien[4]). Es kann also nicht

---

[1]) Nature a. a. O. p. 352.

[2]) Nature a. a. O. p. 354.

[3]) Nature a. a. O. p. 354.

[4]) Wüllner, Lehrbuch der Experimental-Physik Bd 2. 1875. Tafel 1. Fig. 4.

gezweifelt werden, dass wir es im Argon mit mindestens einem neuen Stoff zu thun haben.

An einem ihm übersandten Muster hat der bekannte Kälteforscher, Prof. Karl Olschewski in Krakau, für das Argon folgende physikal. Konstanten festgestellt, denen wir die ebenfalls von Olschewski bestimmten Konstanten des N und O zum Vergleich beifügen[1]):

	Argon	N	O
Kritische Temperatur	− 121,0 °	− 146,0 °	− 118,8 °
Kritischer Druck	50,6 Atm.	35 Atm.	50,8 Atm.
Siedepunkt	− 187,0 °	− 194,4 °	− 182,7 °
Erstarrungspunkt	− 189,6 °	− 214,0 °	
Dichte (flüss. Zustand)	1,5	0,885	1,124

Die Konstanten des Argons liessen sich mit erheblicher Genauigkeit feststellen, sodass dieselben auf einen einheitlichen Körper schliessen lassen[2]). Das Argon bildet eine farblose Flüssigkeit, die zu durchsichtigen Krystallen erstarrt, welche bei noch niedrigerer Temperatur zu einer undurchsichtigen weissen Masse werden. Soweit die bisher bekannten Eigenschaften des Argon.

Von grösster Wichtigkeit ist es, das Atomgewicht eines neuen Stoffes kennen zu lernen. Da chemische Verbindungen des Argon bisher nicht bekannt sind, fallen die sonst gebräuchlichen Methoden fort. Es bleiben noch die nach Mitscherlich aus dem Isomorphismus, welche wiederum chem. Verbindungen voraussetzt und die nach Dulong und Petit aus der Konstanz der Atomwärmen der starren Elemente. Aber auch diese, die die Kenntnis der spezifi. Wärme des festen Argons oder die einer starren Argonverbindung voraussetzt, war aus Mangel der Kenntnis dieser Daten nicht anwendbar. Es blieb allein der Weg, die Atomigkeit des

[1]) Nature a. a. O. p. 355.

[2]) Nature a. a. O. p. 353.

Gases zu studieren und aus der Kenntnis dieser und der der Dichte auf die Molekulargrösse des Gases schliessend, das Atomgewicht abzuleiten.

In seiner ersten Abhandlung über die kinetische Theorie der Gase bewies Clausius die Gleichung

$$\frac{H}{K} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{k-1}$$

in welcher Gleichung H die gesamte Energie der Gase, K die Energie der fortschreitenden Bewegung und k das Verhältnis der spezifi. Wärmen eines Gases bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen gemessen bedeutet.[1])

1st die Mollekel eines Gases ein einziger materieller Punkt, so wird als Gesamt-Energie allein die Energie der fortschreitenden Bewegung in Betracht kommen, da bei dieser Voraussetzung zur Bethätigung einer intramolecularen Energie gar keine Gelegenheit geboten ist. Es wird demzufolge

$$K = H$$

sein und

$$\frac{K}{H} = 1$$

werden. Daraus lässt sich dann

$$k = 1{,}66$$

berechnen. Durch Einführen von

$$K = nH$$

lässt sich k dann weiter berechnen und wird für

$$n = 2$$

$$k = 1{,}333^{1})$$

und wird weiter für wachsendes n k immer kleiner werden.

k lässt sich aber auch durch den Versuch direkt

---

[1]) Vergl. hierzu und zu dem folgenden Kundt und Warburg, Poggend. Annal. Bd. 157, 1876 p. 353; daselbst finden sich auch die in den Rahmen dieses Vortrages nicht passenden, Entwickelungen von Maxwell und Boltzmann.

bestimmen. Als Wert für k wurden beim H, O, N Grössen gefunden zwischen 1,395 und 1,413, für Luft ist nach Roentgen[1]) $k = 1{,}405$. Die gefundenen Werte sind also erheblich kleiner als 1,666, sie nähern sich den für $n = 2$ berechneten 1,333; woraus der Schluss gezogen worden ist, es seien die Mollekeln der genannten elementaren Gase nicht materielle Punkte, nicht Einzelatome, sondern zu je zwei zu einer Mollekel verbundene Atome.

Es gibt aber noch einen andern Weg, das Verhältnis k direkt zu bestimmen als den aus der Messung der spezifi. Wärmen, nämlich aus der Schallgeschwindigkeit, resp. der Wellenlänge. Es gilt die Gleichung[2])

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \sqrt{\frac{k}{k'} \cdot \frac{t}{t'} \cdot \frac{\delta'}{\delta}}$$

in welcher Gleichung $\lambda =$ Wellenlänge, k das Verhältnis der spezifi. Wärmen, t die Temperaturen, δ die Dichte eines und die gestrichelten Buchstaben = der eines andern Gases sind.

Nach Kundt's glänzender Methode der Messung der Wellenlängen mit Hilfe der Staubfiguren bietet die Bestimmung für die sogenannten permanenten Gase keinerlei Schwierigkeiten. Muss bei hohen Temperaturen gemessen werden, sind natürlich allerlei und nicht geringe Schwierigkeiten zu überwinden. Trotzdem gelang es Kundt in Gemeinschaft mit Warburg k′ für Quecksilberdämpfe zu bestimmen, indem sie für λ, δ und t die gemessenen Werte für Luft, für λ', δ', t′ die gemessenen Werte für Quecksilber einsetzten und für k den direkt bestimmten Wert für Luft. Auf diese Weise fanden sie $k' = 1{,}666$[3]) also genau den Wert, den Clausius aus der

[1]) Rœntgen Poggend. Annal. Bd. 143, 1871 p. 603.
[2]) Kundt u. Warburg a. a. O. p. 357.
[3]) Kundt u. Warburg a. a. O. p. 368.

Annahme einer Gasmollekel als eines materiellen Punktes berechnet hatte. Damit war die Einatomigkeit des Quecksilberdampfes, die aus chemischen Gründen schon früher vermutet worden war, vollkommen bewiesen.

Dasselbe Verfahren, da aber an einem quasi permanenten Gase zu bestimmen unter sehr viel günstigeren Bedingungen ausführbar, wandten Lord Rayleigh und Ramsay an, um die Atomigkeit des Argons zu bestimmen, und daraus vermittelst der Dichte dessen Atomgewicht. Sie beobachteten gleichzeitig die Wellenlängen in einem longitudinal schwingenden Rohre für Luft und Argon, kannten die Dichten, setzten für k der Luft den Wert 1,41 ein und rechneten nach der Formel[1])

$$\frac{\lambda^2\ \delta}{\lambda'^2\ \delta'} = \frac{1{,}41}{\chi}$$

wo $\chi = k'$ des Argon.

Das Resultat war in zwei verschiedenen Versuchen mit Röhren mit verschiedenen Durchmesser =

$$k' = 1{,}65$$
$$k' = 1{,}61$$

Nach der Deutung der Clausius'schen Formel würde dann $\frac{H}{K} = 1$ also $H = K$, das heisst die Mollekeln des Argons würden sich wie materielle Punkte verhalten, sie würden einatomig sein.

Das spezifi. Gewicht des Argons auf Wasserstoff bezogen ist zu rund 20 gefunden worden. Da die Mollekeln des Wasserstoffs aber als zweiatomig angenommen werden müssen, ergibt sich für das Argon ein Atomgewicht = 40.

Vor rund 25 Jahren ist versucht worden die elementaren Stoffe nach der Höhe der Atomgewichte in

---

[1]) Nature a. a. O. p. 352.

ein System[1]), das sogenannte natürliche oder periodische, zu ordnen. Es geschah dies in ausserordentlich einfacher Weise, indem man nach der Grösse ihrer Atomgewichte die Elemente in eine Reihe neben einander stellte, also, den Wasserstoff als Bezugsstoff fortlassend, folgendermassen schrieb:

Li, Be, B, C, N, O, F,

dem Atomgewichte nach würde folgen Na, das in naher Verwandtschaft zum Li steht; schrieb man dasselbe unter das Li und liess folgen die nächst schwereren Elemente, so ergab sich eine Reihe

Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl.

Das für alle Elemente fortgesezt, ergibt das Bild des periodischen Systemes wie wir es zu schreiben in der Chemie heute gewohnt sind.

Die Fassung, die man dem Gesetze, das seinen Ausdruck in dem Schema fand, gab, lautet: Die Eigenschaften der Elemente sind Funktionen der Atomgewichte und mit Rücksicht darauf, dass die Eigenschaften periodisch wiederkehren; wie auch aus dem oben gegebenen Beispiel ersichtlich: die Eigenschaften der Elemente sind periodische Funktionen der Atomgewichte. Die Periodizität ist eine doppelte, sie wiederholt sich nach 7 oder zwei mal 7 Gliedern. Hier ist ein strittiger Punkt, das Gesetz wird unsicher. Neben den 7 Gruppen, wie sie sich aus den oben gegebenen beiden Reihen ergeben, tritt noch eine achte Gruppe auf, die in der dritten, fünften und achten der zehn horizontalen Reihen je 3 Elemente enthält, die alle unter einander ziemlich ähnlich sind. Es sind das Fe, Ni, Co in der dritten, die Palladium-Metalle in der fünften, die Platinmetalle in der siebenten Reihe. Ganz besonders nahe verwandt sind aber die als Einzel-

[1]) Der Besuch der Sitzung auch durch Nicht-Chemiker verlangte die folgenden Bemerkungen über das periodische System.

Dreiheiten Auftretenden je in einer horizontalen Reihe zusammenstehenden Elemente, diese sind unter sich fast gleich an Dichte und an Atomgewicht.

Da zur Zeit noch nicht alle dem System nach möglichen Elemente aufgefunden worden sind, so zeigt das Schema eine Reihe von leeren Plätzen. Um die dort möglichen Elemente in die Diskussion ziehen zu können, hat Mendelejeff in Petersburg, dem wir mit Lothar Meyer in Tübingen zusammen die Aufstellung des Systems verdanken, den glücklichen Gedanken gehabt, die Plätze mit den Namen derjenigen Elemente zu belegen, mit denen die aufzufindenden in Periodizität stehen würden und zur Unterscheidung die Sanskrit-Zahlworte 1, 2, 3, 4 = Eka, Twi, Tri, Tschatur, den Namen vorzusetzen. So wurde das unter dem Aluminium stehende heut als Scandium bekannte Element von Mendelejeff Eka-Bor genannt; das heut als Gallium bekannte unter dem Eka-Bor stehende, Eka-Aluminium u. s. w. Der Gedanke ist an sich zweifellos ein ausserordentlich glücklicher gewesen, weniger glücklich war die Wahl der Sanskrit-Zahlworte, da durch dieselbe in die babylonische Sprachverwirrung der Namen unsrer heutigen Elemente, noch eine neue Sprache eingeführt wurde. Haben wir doch schon griechische Namen: Oxygen, lateinische: Gallium, deutsche: Nickel, hybride Bildungen: Nitrogenium, (nitrum *γεννάω*)[1]) u. s. w. Die abgekürzten lateinischen Zahlworte: Un, Du, Tre, Quat, hätten es auch gethan. Da aber der Vorschlag von Mendelejeff Nachachtung gefunden hat, so wollen wir für die, in der Folge nötig werdende Bezeichnung der in der 8. Gruppe freien Plätze, zu denen, in Periodizität

[1]) Graham-Ott, Ausführliches Lehrbuch, Bd. 1. Vieweg, Braunschweig 1863, p. 309.

stehende Elemente bisher nicht bekannt worden sind, ebenfalls statt des bequemeren lateinischen „juxta“, das Sanskritwort „antike“ = neben, an der Seite von, wählen. Und bezeichnen demnach den neben dem Fluor in der ersten Reihe der 8. Gruppe freien Platz mit Antike-Fluor, den neben dem Chlor, Antike-Chlor u. s. f.

Man hat die Elemente nach der Grösse ihrer Atomgewichte geordnet, weil Zahlenwerte stets die genaueste Ordnung gestatten; damit aber soll keineswegs behauptet werden, dass das Atomgewicht das Agenz die andern Eigenschaften, die Accidenzien seien. Schon in dem Ausdruck „die andern Eigenschaften“ liegt ja, dass auch das Atomgewicht nur ein Accidenz der Materie ist. Wie wir also aus dem Atomgewicht der Elemente ihren Platz im System ableiten können, so können wir auch für einen beliebigen Platz im System das Atomgewicht eines dorthin gehörigen Elementes, annäherungsweise berechnen. Die Annäherung wird im allgemeinen eine um so grössere sein, je mehr und je günstigere Faktoren, hier spielt wiederum die Periodizität eine Rolle, für die Berechnung zur Hand sind. So können wir z. B., wir wählen allerdings den günstigsten Fall, das Atomgewicht des Al berechnen aus dem des B und des Sc. Dabei wird es gefunden zu 27,43, also 0,39 zu hoch, dagegen aus den Atomgewichten des dem Al weniger verwandten Mg und Si zu 26,3, also 0,64 zu niedrig. Benutzen wir dagegen alle das Al umschliessende Elemente, nämlich: Be, B, C, Mg und Si, dann Ca Sc, Ti, so finden wir 27,05 für 27,04, also eine Abweichung von nur 0,01. Oder berechnen wir das Atomgewicht des C aus dem des B und N, so erhalten wir 12,46, also um 0,49 zu hoch; berechnen wir dieselbe Grösse dagegen mit Hülfe des Al, indem wir dessen Atomgewicht mit 8 multiplizieren und davon die Summe der 7, mit Ausnahme des C, das

Al einschliessenden Elemente subtrahieren, so erhalten wir 11,86 anstatt des bestimmten 11,97, also nur um 0,11 zu niedrig.

Wir können also aus dem Atomgewicht eines Elementes seinen Platz im System bestimmen und aus dem, ihm zukommenden Platze auch das Atomgewicht.

Wenden wir nun diese Erkenntnis auf das Argon mit dem Atomgewicht = 40 an, so finden wir einen Platz dafür nicht frei. Die etwa in Betracht kommenden Plätze sind besetzt durch K mit 39, Ca mit 39,9, Sc mit 44,0. Von diesen wird aber K und Ca sicher nicht durch das Argon ersetzt werden können. K von Na und Rb trennen wollen geht so wenig an, wie das Ca vom Mg und Sr. Auch das Sc darf nicht vom B und nicht vom Al getrennt werden und das umsoweniger, als das Sc in seiner Eigenschaft als Eka-Bor im Jahre 1869 von Mendelejeff vorausgesagt worden war und seine, 10 Jahre später, 1879 von Nilson aus dem Gadolinit erfolgte Abscheidung gradaus als ein Beleg für die Richtigkeit des Systems angesehen wurde.[1])

Für ein neues Element mit dem Atomgewicht 40 ist also thatsächlich ein Platz im System nicht mehr frei. Zudem müsste ein, in eine dieser Gruppen eintretendes Element, eine ausgesprochene Verwandtschaft zum O zeigen, was ja bei dem Argon durchaus nicht der Fall ist.

Wird die Einatomigkeit des Argons festgehalten, so bleiben nur 2 Annahmen möglich; entweder ist das Argon ein Beweis gegen das periodische System und dazu sind die Gründe für, denn doch noch nicht wuchtig genug, oder es ist ein Gemenge zweier einatomiger Gase.

Gegen die letztere Annahme sprechen die Bestimmungen der physikal. Konstanten durch Herrn Olschewski,

[1]) Mendelejeff, Grundlagen der Chemie, p. 762, Anmkg. 43.

die, wie wir schon sagten, von hervorragender Konstanz gefunden wurden und die wir, wie die krit. Temperatur, den Siede- und Erstarrungspunkt, ja als Kriterien der Reinheit eines Stoffes zu betrachten pflegen. Allerdings lässt sein hohes spezif. Gewicht eigentlich einen höhern Sdp. wahrscheinlich erscheinen, die unerwartete Tiefe desselben, wie auch die der krit. Temperatur könnten jedoch grade aus seinem einfachen Molekularzustand erklärt werden.[1])

Wenn auch nicht direkt gegen die Annahme, dass Argon ein einatomiges, elementares Gas sei, so doch Zweifel eher fördernd ist sein spektrisches Verhalten, zunächst das Auftreten zweier Linienspektra. Dazu kommt die Beobachtung des Herrn Crookes, der beim Durchgehen des Stromes durch ein Spektralrohr den Teil der Kapillare nächst dem posit. Pol in rotem, denjenigen nächst dem negat. Pol in blauem Lichte leuchten sah.

Herr E. C. Baly, der die gleiche Erscheinung konstatierte, schreibt dieselbe direkt der Gegenwart zweier Gase zu.[2])

Zwischen dem Cl und dem K ist in der 8. Gruppe noch Platz für 3 Elemente, das Mittel der Atomgewichte würde sich zu 37 ergeben. Da nun das Argon = 40 gefunden ist, so müsste, wenn das Atomgewicht des Antike-Chlor = 37, das Argon mit einem schwereren Elemente gemischt sein. Zwischen Br und Rb ist ebenfalls Platz für 3 Elemente, das mittlere Atomgewicht zwischen Br 80 und Rb 85 wäre = 82. Um zu einem Gesamtgewicht von 40 zu gelangen, müsste das Argon aus 93 % Antike-Chlor mit dem Atomgewicht 37 und 7 % Antike-Brom, mit dem Atomgewicht 82 bestehen.[3])

---

[1]) Olschewski. Nature a. a. O. p. 356.

[2]) Baly, Proc. Phys. Soc. 1893 p. 147 und Nature a. a. O. p. 352.

[3]) Nature a. a. O. p. 353.

Eine 7 % Beimischung wäre immerhin recht erheblich, doch scheint die Annahme, dass eine so bedeutende Verunreinigung übersehen sein sollte, uns doch aus dem Grunde zulässig, weil es sich um neue, unbekannte, wenig aktive Stoffe handelt. Es darf auch nicht übersehen werden, dass die an verschiedenen Darstellungsmustern vorgenommenen Messungen und Bestimmungen sich nicht vollkommen decken.

Die nächste Frage die auftauchen wird ist die, ist Antike-Chlor und Antike-Brom nach seiner Stellung im System als bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, überhaupt denkbar? Diese Frage muss unseres Erachtens nach, trotz des metallischen Charakters sämtlicher bisher bekannter Glieder der 8. Gruppe unbedingt bejaht werden und zwar aus folgenden Gründen.

Dem Antike-Chlor geht vor:

Si	Sdp.	sehr hoch	
P	„	287 °	
S	„	448 °	Abfall
Cl	„	– 33,6 °	± 500 °

Dem Antike-Brom geht vor:

Ge	Sdp.	sehr hoch	
As	subl.	450 °	
Se	Sdp.	660 °	Abfall
Br	„	63 °	± 600 °

Dem Antike-Jod geht vor:

Sn	Sdp.	± 1500 °	
Sb	„	± 1300 °	
Te	„	unbek. doch unter 1200[1])	Abfall
J	„	200 °	± 1000 °

Es findet also in allen diesen Reihen ein starker,

[1]) Nach unsern Studien über Destillation der Metalle im Vacuum, siedet Te leichter als Sn und Sb, auch die Reihe S, Se, Te lässt für Te keinen zu hohen Siedepunkt voraussetzen.

und mit dem Atomgewicht wachsender Abfall der Siedetemperatur von der 6. zur 7. Gruppe statt und nichts steht der Annahme entgegen, dass sich derselbe in die 8. Gruppe fortsetzt und das umsomehr, als die sich der 8. Gruppe anschliessenden Alkalimetalle niedere Smp. zeigen, und der Smp. mit steigendem Atomgewicht erheblich sinkt; auch die Sdp., so weit bekannt zeigen sinkende Tendenz bei steigendem Atmogewicht.

	Smp.	Sdp.
Na	97,6°	742° [1])
K	62,5°	667° [1])
Rb	38,5°	
Cs	26,5°	

Es lässt sich also gegen die Einreihung eines Gases auch mit hohem Atomgewicht nichts einwenden. Für das Unterbringen in die 8. Gruppe führen die Hrn. Hrn. Rayleigh und Ramsay ihrerseits die Atomigkeit der Dämpfe an.

P 4 atomig,
S 8 u. 2 „ ,
Cl 2 „ , dem sich dann das 1 atomige Antike-Chlor gut anschliessen würde. Erdrückend scheint uns dieser Beweis allerdings nicht zu sein. Sehr viel gewichtiger dagegen scheint uns ein anderer, den die Herren aus der Wertigkeit ableiten.

Si	= 4	wertig
P	= 3 u. 5	„
S	= 2 u. 6	„
Cl	= 1 u. 7	„
Antike-Cl	= 0 u. 8	„

Die 0-Wertigkeit würde in der bisher beobachteten Unverbindbarkeit des Argon vortrefflich zum Ausdruck gelangen; in etwaigen Verbindungen müsste es dann

[1]) Perman, Journal Chem. Soc. 1889 p 55.

aber 8 wertig auftreten. Andere Glieder der 8. Gruppe, die in der That auch wenig Verwandtschaft zu O zeigen, treten dennoch auch 8 wertig auf z. B. um die bekanntesten Verbindungen nur zu nennen das Os in Überosmiumsäure-Anhydrid $Os_2 O_8$.

Uns scheint noch weiter für eine Einordnung in die 8. Gruppe zu sprechen, der grosse Linienreichtum der Spektren, sind doch, und das ist gradezu ein Kennzeichen der Glieder der 8. Gruppe, diese alle durch ausserordentlich linienreiche Spektren ausgezeichnet.

An der Einatomigkeit des Argons halten Lord Rayleigh sowohl als Prof. Ramsay fest und mit ihnen wohl so ziemlich alle Physiker, besonders auch Lord Kelvin[1]). Für diese ist die Clausius'sche Formel und Definition bindend; und auch wir werden uns dem Schwergewichte dieses Moments nicht wohl entziehen können. Einen materiellen Punkt, ein Boscovisch'es Atom[2]) als noch aus zwei kleinsten Teilchen bestehend, sich zu denken, dürfte allerdings einige Schwierigkeiten haben. Leichter nehmen es damit die Chemiker, sie meinen im Argon könnten ja auch 2 elementare Atome so nahe miteinander gebunden sein, dass die Mollekel, wenn sie auch kein materieller Punkt sei, doch als solcher nur wirke. Die Differenz der Anschauungen erklärt sich offenbar aus der Verschiedenheit der mathematischen Erziehung, welche die Angehörigen der beiden Disziplinen genossen haben.

Nehmen wir einmal für einen Augenblick den chemischen Standpunkt ein, so liesse sich zu dessen Gunsten allerdings mancherlei beibringen.

Das Argon müsste dann zusammengesetzt sein aus 2 Elementen, deren Atomgewicht für jedes einzelne

---

[1]) Nature a. a. O. p. 356.

[2]) Vergl. P. G. Tait, Neuere Fortschritte der Physik. Deutsch von Wertheim. Vieweg, Braunschweig 1877, p. 239.

sehr nahe an 20 liegen müsste, da keines über 19 und keines über 23 steigen dürfte, denn nur zwischen 19 F und 23 Na wären noch Plätze für solche Elemente frei.

Ein Auftreten zweier, mit nahezu gleichem Atomgewicht ausgestatteter Elemente, die in engster Vergesellschaftung vorkämen, dazu etwa die gleiche Dichte besässen ist aber recht eigentlich eine Forderung der 8. Gruppe. Ni und Co, die Palladium- und die Platinmetalle sind dafür sprechende Zeugen.

Was sonst zu Gunsten einer Unterbringung in die 8. Gruppe schon angeführt wurde, ist auch auf die neue Annahme ohne weiteres übertragbar. Dazu gesellt sich noch ein weiteres, nicht zu übersehendes Moment, und das ist die Dichte, die wir wie gesagt für beide Elemente als etwa gleich gross annehmen.

In der ersten, der Lithiumreihe, steigen die Dichten vom Li zum C, dann ein plötzliches Sinken und nun wieder ein Steigen der Dichten vom N zum F. In der zweiten steigen die Dichten vom Vanad zum Mangan.

Nach Analogie V, Nb, Ta
Cr, Mo, W
müssen auch die Dichten
Mn, Eka-Mn, Twi-Mn, steigen und das sehr erheblich, sodass wir im Twi-Mn wohl den Stoff mit der grössten spezifischen Schwere hätten.

Dichte		Dichte		Dichte		Dichte	
	Δ		Δ				Δ
V 5,5		Cr 6,8		Mn 8,0[1])		Fe 7,8	
	− 1,8		− 1,8				− 4,5
Nb 7,3		Mo 8,6		Eka-Mn		Ru 12,3	
	− 4,5		− 10,5				− 10,2
Ta 10,8		W 19,1		Twi-Mn		Os 22,5	

[1]) Lothar Meyer, Moderne Theorien, Breslau 1884, p. 143 u. John (Citat) D. ch. Gesell. Ber. Bd. 22. 1889, p. 2859. Andere Angaben geben die Dichte der Mn geringer als 7,8. (?)

Es steigen somit die Dichten V, Cr, Mn,
Nb, Mo,
Ta, W,
nach allen Richtungen mit den Atomgewichten, sodass
Eka-Mn wohl höher als Ru
Twi-Mn „ „ „ Os
wie denn auch Mn „ „ Fe.
Dem würde entsprechen
F „ „ Argon,
was für die Flüssigkeiten in der That der Fall zu sein scheint; dagegen ist:

V	u. Cr	niederer	als	F
Nb	u. Mo	„	„	Ru
Ta	u. W	„	„	Os

und ebenso gasiger N u. O „ „ Argon.

Als letzte Frage könnte noch auftauchen, wo sonst etwa ein gasförmiges Element im System untergebracht werden könnte.

Ausser in der schon besprochenen 8. Gruppe wäre, wie uns scheinen will nur noch ein Platz, höchstens deren 2, für ein solches frei; nämlich Eka-Cäsium und Twi-Cäsium.

In der Familie der Alkalien nimmt, wie schon pag. 169 gezeigt, mit steigendem Atomgewichte der Schmelzpunkt sehr erheblich ab. Der Schmelzpunkt des Li ist mit 180 ° falsch angegeben, er liegt, wie wir uns selbst überzeugt haben, über 400 °. Sodass wir also haben:

	Schmp.	Dichte
Li	über 400 °	0,59
Cs	26,5 °	1,88

Der sinkende Schmelzpunkt lässt vermuten, dass das Eka Cs ein Element das bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, ein Ding etwa, wie die flüssige K Na-Legierung 1 zu 1; das Twi-Cs, wohl gar ein Gas sein dürfte.

Wenn Argon nach Olschewski im flüssigen Zustand bei Siedetemperatur eine Dichte von 1,5 hat und doch ein quasi permanentes Gas ist, so würde auch das Wachstum der Dichte in der Alkalireihe, die für festes Cs nur 1,88 beträgt nicht gegen die Möglichkeit eines, bei gewöhnlicher Temperatur gasförmigen Twi Cs sprechen. Dieses Gas müsste aber, auch wegen der bei den Alkalien mit dem Atmg. steigenden positiven Polarität eine ausserordentlich starke Verwandtschaft zum O haben.

Fassen wir das, was wir über das Argon bisher wissen zusammen, so würde unser Urteil etwa so lauten: Die epochale Entdeckung der glänzenden englischen Forscher hat uns mit bisher unbekannten Bestandteilen der Atmosphäre bekannt gemacht, ein elementarer Stoff dürfte das Argon jedoch schwerlich sein.

Basel, am 19. Februar 1895.

Über interessante Lagerungsverhältnisse in der Passwangkette.

Von

Ed. Greppin.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 8. Januar 1895.)

Als ich im Jahre 1891 meine Arbeit über die Orographie der Umgebungen von Langenbruck schrieb, waren mir die geotektonischen Verhältnisse der Passwangkette zwischen der Wasserfallen und der Schönthalfluh noch nicht ganz klar.

Ich hatte damals konstatiert, dass das Kellenköpfli, sowie auch die Vordere und Hintere-Egg nicht, wie es Müller und Moesch auf ihren geologischen Karten aufgezeichnet, aus weissem Jura, sondern aus Dogger bestehen.

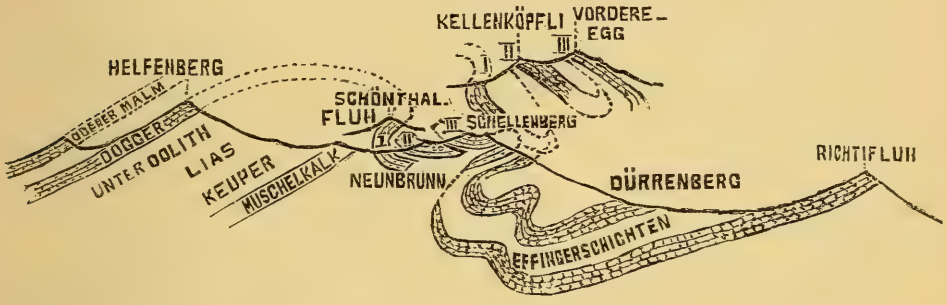
Ich konnte feststellen, dass wir in diesem Gebiete drei übereinander liegende Doggerkomplexe haben, die sämtlich nach Norden einfallen und von welchen aber der unterste sich in östlicher Richtung bald vertikal stellt und zuletzt nach Süden sich neigt.

Damals war ich, wie ich auf Seite 139 bemerkt, nicht in der Lage, den gegenseitigen Zusammenhang dieser drei Doggerbildungen und ihren Verlauf in östlicher Richtung zu deuten.

Folgende Zeilen sollen nun diese Lücke ausfüllen. Sie sind bloss als eine kleine Ergänzung meiner Arbeit

über die Orographie der Umgebungen von Langenbruck zu betrachten und sollen etwa nicht den Gedanken wachrufen, als wollte ich den Arbeiten meines hochverehrten Freundes, Herrn Prof. Mühlberg, die nun im vollen Gange sind und auch dieses Gebiet behandeln, vorgreifen.

Um Worte zu sparen, verweise ich auf beiliegendes Profil.



Massstab 1 : 30000.

Wenn wir es vergleichen mit demjenigen, welches ich im Jahre 1892 herausgab, oder mit den Profilen, die Mühlberg wiederholt publiziert hat,[1]) so bemerken wir sofort ganz bedeutende Abweichungen.

Die Gegend bietet ein viel komplizierteres Bild dar, als ich damals annahm.

Die Passwangkette ist durch die Erosion stark zerstückelt und man hat oft recht grosse Mühe, alle die von der Erosion geschützt gebliebenen Fetzen wieder richtig zusammenzufügen.

Wir haben nicht bloss zwei Falten, die Passwangfalte und eine nördlich davon gelegene kleine liegende Falte,

[1]) Querprofile durch den Basler und Solothurner Jura für die Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft vom 7.—10. September 1892.

[2]) Bericht über die Exkursion der Schweiz. geolog. Gesellschaft (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, Band X Heft 2, 1894.)

[3]) Livret-guide géologique, Congrès géologique international, 1894.

die ich als Sekundärfalte des Nordschenkels der Passwangkette andeutete und von der wir am Schellenberg oberhalb Neunbrun, noch den Oberschenkel, den Mittelschenkel und den Muldenschenkel erhalten sehen, sondern wir müssen uns zwischen der Passwangfalte und der Sekundärfalte, die ich als Schellenbergfalte bezeichnen möchte, noch die Massive der Vordern- und Hinteren-Egg und des Kellenköpfli denken.

Sowohl der Kellenköpfligrat als auch derjenige der Vordern-Hinteren-Egg lässt sich gegen Osten klar und deutlich verfolgen und wir sehen an der Neunbrunnfluh und am Bilstein nicht nur, wie die Massive vom Kellenköpfli und der Vordern-Hinteren-Egg unter sich, sondern auch mit der Passwangkette einerseits und der Schellenbergfalte andernseits zusammenhängen (siehe Profil).

Das Doggergewölbe der Passwangkette ist bei der Wasserfallen ein aufrechtes; von dort geht dieses in östlicher Richtung nach und nach in ein nach Norden überhängendes Gewölbe über. An der Schönthalfluh ist der Mittelschenkel dieses Gewölbes sehr schön zu beobachten.

An der Bilsteinfluh, oberhalb Kunigraben, ist der Dogger ausserordentlich mächtig; es kommt daher, weil er zweimal normal übereinander liegt. Die unterste Tafel ist der Muldenschenkel der liegenden Passwangkette, die obere aber ist die Verlängerung des Kellenköpflimassivs. Hier aber sind die Schichten nicht wie am Kellenköpfli selbst, steil nach Norden geneigt, sondern sie liegen beinahe horizontal.

Ferners konstatieren wir, dass die beiden Doggerkomplexe, die beim Kellenköpfli durch zirka 100 Meter mächtige Mergelschichten (Callovien und Argovienmergel dem unteren, Humphriesianusschichten dem oberen Teile angehörig) getrennt sind, hier beinahe einander direkt

berührend, übereinander liegen. Es sind also in Folge der Schwere vereint mit dem Tangentialschub sämtliche Mergelschichten herausgequetscht worden.

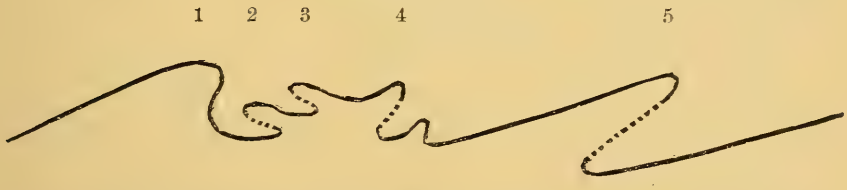
Auf dem Bilsteinplateau hätten wir die Variansschichten mit ihrer reichen Fauna zu erwarten; von diesen finden wir nichts. Wenn wir aber bedenken, dass über dem Bilsteinplateau noch das dritte Rogensteinmassiv der Vorderen-Hinteren-Egg gelagert war, so müssen auch hier bedeutende Ausquetschungen stattgefunden haben und es erscheint somit das Fehlen der Variansschichten als nicht absonderlich.

Ich stelle mir die Entstehung dieser sonderbaren Verhältnisse ungefähr so vor:

Durch den Tangentialdruck haben sich die Sedimentschichten und ganz speziell die Hauptrogenschichten zwischen Langenbruck und Waldenburg 5 mal gebogen, unter Bildung von zwei grossen Gewölben und drei kleineren dazwischen liegenden Falten (siehe Fig. 1).

Fig. 1.

Fig. 2.



Durch den fortgesetzten Tangentialschub wurde das südlich gelegene, der Passwangkette entsprechende Gewölbe (1) gegen Norden überstürzt, ebenso auch das nördlichste, das Gewölbe der Vorbourg-Kette (5), das nicht nur gegen Norden überstürzt erscheint, sondern noch in

eine Faltenverwerfung mit bedeutender Überschiebung übergegangen ist.

Anders verhielten sich während der Zusammenschiebung die drei kleineren Gewölbe. Die Gewölbe 2 und 3 legten sich gegen Süden und machten nach und nach alle Phasen durch, von der aufrechten Falte weg bis zur Faltenverwerfung mit Überschiebung. Aus diesen Gewölben ist die Vordere-Hintere-Egg und das Kellenköpfli entstanden.

Das Gewölbe 4, das bei der Hinteren-Egg fehlt, also von Neunbrunn weg westwärts bald ausgeht, ist nach und nach in eine nach Norden überliegende Falte (Schellenbergfalte) übergegangen, wobei der Mittelschenkel sehr reduziert wurde und in den geologisch älteren Schichten zerrissen erscheint.

Dass in diesem Gebiete die Kompression ausserordentlich stark sich geltend gemacht hat, beweist der Umstand, dass sogar noch nördlich der Schellenbergfalte das ganze mächtige Sequan nochmals scharf gebogen ist und erst dann sanft gegen Norden ansteigt.

In der Strecke zwischen der Wasserfallen und Schönthal sind wir im Stande, alle Phasen, die eine Falte von der aufrechten Lage in eine Faltenverwerfung mit Uberschiebung durchmachen kann, genau zu studieren; daher ist diese Gegend denjenigen, die sich mit geotektonischen Studien beschäftigen, sehr zu empfehlen.

Wir haben:

1) Aufrechte Falte — Passwangkette bei der Wasserfallen.
2) Liegende Falte, wobei der Mittelschenkel etwas reduziert aber nicht zerrissen ist[1]) — Passwangkette an der Schönthalfluh.

[1]) Wir dürfen im Jura nicht erwarten, dass ein Mittelschenkel bei fortgesetzter Faltung ohne Bruch gestreckt wird bis zu dessen

3) Liegende Falte, wobei der Mittelschenkel stark reduziert und in den geologisch tieferen Partien (Dogger) zerrissen ist — Schellenbergfalte.

4) Faltenverwerfung.

Wir müssen hier verschiedene Phasen unterscheiden:

a) Der Mittelschenkel, der durch Ausquetschung der Mergelschichten stark reduziert ist, zerreisst vollständig in der Nähe der Umbiegungsstellen.

b) Durch den fortgesetzten Tangentialschub wird der Oberschenkel über den Muldenschenkel hinübergeschoben, wobei Residuen des Mittelschenkels bei der Überschiebung mitgerissen und auf die Überschiebungsfläche abgelagert werden.[1])

c) Infolge der Schwere werden die Mergelschichten zwischen den übereinandergeschobenen Schichtkomplexen teilweise oder sogar ganz herausgequetscht, sodass dann solche Massive, die ursprünglich durch 100 Meter mächtige Mergelschichten getrennt waren, in direkten Kontakt treten können — Bilsteinfluh, Neunbrunnfluh.

In der Kontaktzone kann man folgendes beobachten:

1) Festes Material des Liegenden kann sich bei der Überschiebung ablösen und auf die Überschiebungsfläche auf weite Distanz geschleppt werden. Ja es kann dieses Material nesterartig in die Basis des Hangenden hineingepresst werden — Neunbrunnfluh.

Verschwinden, wie dies in den Alpen vorkommt. In unserm Gebiete ist die Belastungsdecke, die nötig ist, um ein Gestein in einen latent plastischen Zustand überzuführen, zu gering. Der Dogger mag vielleicht schon, wie ich damals annahm, unter der Malmdecke seine spröde Beschaffenheit etwas geändert haben.

[1]) Durch die nächstfolgende Phase c sind die obengenannten Übergänge a und b in diesem Gebiete etwas verwischt; als treffliches Beispiel möchte ich die beiden Clusen in Mümliswyl und Oensingen anführen.

2) Mergelschichten zwischen dem Hangenden und Liegenden sind vielfach gefältelt. — Neunbrunnfluh.

3) Die Versteinerungen, die man sehr häufig in dieser Kontaktzone findet, sind alle stark deformiert, gequetscht etc. — Neunbrunnfluh.

Herr Dr. Rothpletz hat in seinem Buche Über geotektonische Probleme versucht zu zeigen, dass die Heim'sche Faltenverwerfungstheorie keine Gültigkeit haben kann, weil die Thatsachen dagegen sprechen.

Die Überschiebungen sind nach Rothpletz nicht als ein Resultat forcierter Faltung zu betrachten; sie haben mit den Falten gar nichts zu thun. Nach der Faltung seien Längsbrüche entstanden und auf die Bruchflächen sei dann das Hangende über das Liegende direkt überschoben worden.

Die Überschiebungen im Jura sind meist sehr klar und deutlich und daher sind sie von Rothpletz auch in das Bereich seiner Untersuchungen hineingezogen worden. Alle Beobachtungen, die er im Jura gemacht, sollen in jeder Beziehung für seine Auffassungsweise sprechen. Er führt eine ganze Anzahl Beispiele an, die aus der Gegend entnommen sind, von der in dieser kleinen Arbeit die Rede ist.

Dass diese Beispiele aber gegen die Heim'sche Faltenverwerfungstheorie sprechen sollen, kommt daher, weil sie von Rothpletz missverstanden worden sind. Bei richtiger Auffassung konstatieren wir im Gegenteil, dass alles, was wir in diesem Gebiete zu sehen bekommen, obige Theorie unterstützt.

Ich möchte bloss auf ein Beispiel aufmerksam machen. Rothpletz sagt: Wenn Überschiebungen aus forcierter Faltung hervorgegangen sind, so müssen diese den Falten, welchen sie angehören, stets parallel laufen. Das sei aber bei den Überschiebungen am Bilstein nicht der

Fall, diese laufen der Passwangkette nicht parallel, sondern divergieren mit dieser.

Rothpletz hat aber übersehen, dass die Überschiebungen am Bilstein gar nicht der Passwangkette, sondern Nebenketten angehören, die, wie bereits oben angedeutet, als Sekundärfalten des Nordschenkels der Passwangkette zu betrachten sind.

Diese Nebenketten bilden aber mit der Passwangkette einen Winkel von zirka 10^0 und die Überschiebungen sind ihnen ganz und gar parallel.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auf die geotektonischen Verhältnisse der Mümliswyler- und der Oensinger-Clus zurückkommen. Sie sind zuerst von Mühlberg erkannt worden und man könnte mir einen Vorwurf daraus machen, dass ich in meiner Arbeit bei der Beschreibung der Mümliswyler-Clus dessen Name nicht genannt habe. Dies ist dem Umstande zuzuschreiben, dass mir damals das Mühlberg'sche Profil, das im Jahre 1891 bei Anlass einer Exkursion der aargauischen naturforschenden Gesellschaft gedruckt worden ist, unbekannt war.

Meine Anschauung über die Entstehung der geotektonischen Verhältnisse in den genannten Clusen, differiert wesentlich von derjenigen von Mühlberg.

Mühlberg nimmt in diesem Gebiete eine direkte Überschiebung des Südschenkels eines Gewölbes über den Nordschenkel an und stellt sich die Sache ungefähr folgendermassen vor: Durch den fortgesetzten Tangentialschub wird ein normales, aufrechtes, vollständiges Gewölbe einfach höher gehoben. Wenn aber dieses Gewölbe am Scheitel erodiert ist, sodass der Zusammenhang der beiden Schenkel unterbrochen wird und der eine Schenkel etwa durch Unterspülung abgesunken ist, so kann der höher gelegene Schenkel über den abgesunkenen hinübergeschoben werden.

Wenn diese Anschauung richtig ist, so müssten aber Verhältnisse, wie wir sie in den Clusen sehen, im Jura ausserordentlich häufig sein, weil 95 % der Gewölbe in ihren Scheiteln erodiert sind. Solche Überschiebungen gehören aber eher zu den Seltenheiten.

Ferner müssen wir noch bedenken, dass bei dieser Hypothese die Überschiebungen nur ganz oberflächliche sein können. Wir wissen aber aus den Bohrversuchen von Cornol, wo die geotektonischen Verhältnisse, wie es mir scheint, mit denjenigen der Clusen identisch sind, dass die Überschiebungen bis tief in das Erdinnere hineinreichen.

Ich habe damals gezeigt, dass wir uns die Sache viel einfacher mit der Faltenverwerfungstheorie erklären können. Die Überschiebungen in den Clusen betreffen bloss den Dogger; die Malmdecke hat an diesen nicht teilgenommen.

Ich nehme also an unter einem mächtigen Malmgewölbe hat sich der Dogger, in der Strecke wo die Überschiebungen konstatiert sind, zweimal gebogen.[1]) Durch den fortgesetzten Tangentialdruck sind nun genau wie am Kellenköpfli und der Vorderen-Hinteren-Egg, die beiden Gewölbe ineinander geschoben worden, unter endgültiger Bildung einer regelrechten Faltenverwerfung mit Überschiebung, wie sie im Buche steht.

Mit dieser Auffassung braucht man die so charakteristische Kante, die man an der westlichen Thalseite der Oensinger-Clus von weitem sieht, nicht als heruntergerutscht zu erklären, was schon ihrer Lage nach sehr unwahrscheinlich erscheint. Sie ist nichts anders als eine Überschiebungsfläche, auf welcher sich Residuen des Mittelschenkels, die bei der Überschiebung mitgeschleppt wurden, breccienartig aufgehäuft haben.

[1]) Bei Roche im Berner Jura hat sich der Dogger unter dem einfachen Malmgewölbe sogar drei Mal gebogen.

Die Berriasschichten an der Axenstrasse.

Von

A. Tobler.

Im Sommer 1894 wurde dem naturhistorischen Museum von Basel die gesamte Petrefaktensammlung des am 9. Mai verstorbenen Geologen *U. Stutz* zum Geschenk gemacht. Zu den interessantesten Teilen dieser grossen Sammlung gehören die Versteinerungen, welche U. Stutz mit bewunderungswürdiger Ausdauer im Laufe von über 30 Jahren in den mesozoischen Schichten der zentralschweizerischen Alpen gesammelt hat.

Stutz hat zwar über diese Funde eine Reihe bedeutsamer Mitteilungen, meist im Neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie, veröffentlicht; allein eine erneute palaeontologische Untersuchung des gesamten Materials dürfte doch von grösster Wichtigkeit für die Lösung mancher stratigraphischer Fragen sein, sind doch gerade durch U. Stutz mehrere in den genannten Gebieten früher absolut unbekannte Horizonte erst entdeckt worden. So hat U. Stutz z. B. bei Sisikon an der Axenstrasse zuerst Terebrateln aus der Diphyengruppe aufgefunden[1]), nachdem solche durch C. Mösch von der Alp Goldblangg bei Riemenstalden signalisiert worden waren[2]).

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1879. pag. 365.

[2]) Mösch, Dr. Casimir, Der Jura in den Alpen der Ostschweiz. Zürich 1872.

Stutz selbst bezeichnete dieselben als „Terebratula diphya“ und betrachtete demgemäss die betreffenden Schichten als tithonisch. Diese Auffassung ist von Mayer-Eymar[1]), A. Heim[2]) und C. Schmidt[3]) adoptiert worden, während C. Mösch[4]) in jüngster Zeit, im Gegensatz zu früheren Angaben[5]) das Vorkommen von Terebratula diphya in der Urschweiz in Abrede stellt und das alleinige Vorhandensein der Terebratula diphyoides behauptet. Hiernach wäre also jener Schichtkomplex an der Axenstrasse nicht als Tithon, sondern als die Berriasstufe der untern alpinen Kreide zu betrachten.

Es lag auf der Hand, dass eine neue Bestimmung des reichlichen Stutzischen Materials diese für die Stratigraphie der Alpen keineswegs unwichtige Frage sofort entscheiden musste. Herrn Professor Dr. Schmidt, dem Vorsteher der geologischen Sammlung im Museum zu Basel, sage ich für die Überlassung des genannten Materiales zu der vorliegenden kleinen Untersuchung meinen besten Dank.

Zur kurzen Orientierung über die tektonischen Verhältnisse mag unter Hinweis auf die Darstellungen von A. Heim und C. Mösch bemerkt werden, dass die fraglichen Schichten aufzufassen sind als Kern der kompli-

---

[1]) Soixante-deuxième session de la soc. helv. des sciences naturelles réunie à St. Gall 1879. pag. 80. (Arch. des Sc. phys. et nat. 1879).

[2]) XXV. Lieferung der Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz pag. 50, 51.

[3]) Livret-guide géol. dans le Jura et les Alpes suisses. pag. 120. (Lausanne. E. Payot. 1894).

[4]) XXIV. Lieferung der Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz. pag. 37. ff. (3. Abteilung).

[5]) Mösch, Dr. Casimir. Der Jura in den Alpen der Ostschweiz.

zierten Frohnalpstockfalte. Sie sind an der Axenstrasse selbst bei Sisikon durch den Tornibach aufgeschlossen; sie ziehen sich entsprechend der nach Norden übergelegten Falte ziemlich weit gegen Norden, sodass wir sie von Sisikon weg bis zu den Abhängen über Morschach verfolgen können. (Vgl. Mösch, Atlas zu Lief. XXIV. 3. Abteilg., Taf. V., fig. 5). Gegen Süden grenzt der Schichtkomplex an Eocän: Die Kreide im Südschenkel der Frohnalpstockfalte ist zum grössten Theil ausgequetscht, infolge dessen der anormale Kontakt von unterer Kreide und Eocän an der Axenstrasse selbst zu stande kommt.

Das Resultat der genauen Prüfung aller mir zur Verfügung stehenden Petrefakten aus den ältesten Schichten der Axenstrasse ist nun, dass wir es in der That nicht mit oberjurassischen, sondern mit untercretacischen Bildungen zu thun haben. Es liegt also auch hier dasselbe Verhältnis zwischen Jura und Kreide vor, das überall in den nördlichen Kalkalpen von Lory, Gilliéron, Mösch, Suess, Vacek etc. gefunden worden ist: Die Lücke, welche im Gebiet des welschen Jura zwischen den marinen Kreide- und Juraformationen sich findet, ist hier ausgefüllt durch die mächtige marine Berriasbildung, deren marines Äquivalent im Jura fehlt

Ich werde bei Besprechung der Fossilien Gelegenheit haben, einige Momente zu erwähnen, die es wohl begreiflich erscheinen lassen, dass die der Berriasstufe angehörigen Fossilien der Axenstrasse, mit tithonischen verwechselt worden sind. Durch den Gebirgsdruck wurden die Fossilien häufig derart deformiert, dass die Unterscheidungsmerkmale einander nahe stehender Arten gänzlich verwischt sind.

Soviel aus den Darstellungen der Herren Mösch und Stutz hervorgeht, und wie ich selbst an Ort und

Stelle konstatieren konnte, lässt sich auch hier eine Zweiteilung des Berriashorizontes vornehmen. Die ältern Schichten bilden die Mergelschiefer des Tornibaches, darunter folgt bei der umgekippten Schichtstellung als Jüngeres ein kalkiger Schichtkomplex, der durch den südlichsten Eisenbahntunnel auf ca. 80 m. durchbrochen wird. Es herrscht also hier gerade das umgekehrte Verhältnis, als es von der typischen Lokalität Berrias im Département de l'Ardèche bekannt ist, wo die obere Partie der Stufe von den „*Marnes à Belemnites latus*“, die untere dagegen von den „*Calcaires à Terebratula diphyoides*“ eingenommen wird. Hingegen ist die Analogie mit den aus der Ostschweiz und dem Vorarlbergischen bekannten Verhältnissen eine vollkommene. Wie sich die Fossilien zu der petrographischen Gliederung verhalten, liess sich einstweilen mangels ganz scharfer Fundortsangaben nicht ermitteln.

Die Fauna des Berriashorizontes der Axenstrasse.

Cidaris alpina, Cotteau.

Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 117; pl. 27, fig. 9, 10, 11.
Loriol, P. de, Echinol. helv., 2me part., pag. 39; pl. 3, fig. 1–8.

Es liegen mir vier Bruchstücke von Cidaritenstacheln vor, die ich sämtliche zu Cidaris alpina stelle. Das grösste Bruchstück hat eine Länge von 24 mm. und gehört zu der Kategorie von Stacheln mit polygonalem Durchschnitt. (Loriol, Echinol. helv. 2me part., pag. 39). Ein anderes Stück zeigt noch den Stachelkopf, wenn auch nicht in allzu deutlichem Erhaltungszustande. Sehr scharf ist dagegen die feine Streifung am Halse zu

sehen. Zwei Exemplare stimmen gut mit den Figuren 1 und 6, die beiden andern jedoch mit Figur 8 der Tafel 3 in P. de Loriols Echinologie helvétique, 2me partie.

Die zitierten Abbildungen beziehen sich auf Exemplare, die teils im Röndelengraben (am Beatenberg), teils bei Riemenstalden selbst gefunden worden sind. Die Stacheln derselben Spezies hat Pictet von der Lokalität Berrias beschrieben und abgebildet.

In der Stutzischen Sammlung liegen keine Asseln, während nach Mösch dieselben speziell bei Sisikon häufiger vorkommen als die Stacheln.

Lok. Tornibach bei Sisikon.

Terebratula Moutoniana, d'Orb.

d'Orbigny, Pal. franç., Terr. crét., t. IV, pag. 89; pl. 510, fig. 1—5.

Pictet, Mél. pal., pag. 103; pl. 25, fig. 1—4.

„ Fossiles de Ste.-Croix, 5me part., pag. 86; pl. CCIII., fig. 1—3.

Terebratula Moutoniana ist ziemlich häufig; ich habe selbst einige Exemplare im Tornibach gefunden, und in der Stutzischen Sammlung liegen von derselben Lokalität ca. 15 Stück, die zweifellos hierher gehören. In den meisten Fällen ist das relativ grosse Gehäuse zerdrückt; drei intakte Exemplare sind jedoch vorhanden, welche denn auch alle Speziesmerkmale in typischer Ausbildung zeigen. Die normale Form, wie sie durch d'Orbigny's Figur 2 und 4 dargestellt ist, ist weitaus am häufigsten; es ist jedoch auch jene Varietät vertreten, die sich durch gedrungene, fast kugelige Gestalt auszeichnet und in Pictets Mél. pal., pl. XXV., fig. 4a abgebildet ist.

Lok. Wannentritt, Riemenstalden, Sisikon.

Terebratula (Pygope) diphyoides d'Orb.

d'Orbigny, Pal. franç., Terr. crét., t. IV, pag. 89; pl. 509, fig. 1—8.

Pictet, Mél. pal., pag. 158; pl. XXIII, XXIV, IXXX.

Terebratula diphyoides ist ohne Zweifel das interessanteste Fossil, welches die Berriasschichten der Axenstrasse geliefert haben, und es beruht, wie auch Mösch bemerkt, die falsche Altersbestimmung jenes Schichtkomplexes auf der Verkennung dieses wichtigen Leitfossils. Letztere mag teilweise darauf beruhen, dass an einigen Exemplaren der Gebirgsdruck eine derartige Gestaltsveränderung bewirkt hat, dass die Rinne des Apikalwulstes ausgeglättet ist, dass ferner die Öffnung des Loches auf der Dorsalschale in die Nähe des Apex gerückt erscheint, und somit der sonst für T. diphya charakteristische schräge Verlauf des Durchbohrungskanals zu stande kommt. Diese Umstände lassen den Irrtum erklären und es ist leicht einzusehen, dass, nachdem diese auffälligste Form einmal falsch bestimmt war, auch versucht wurde, die übrigen Spezies mit tithonischen zu vergleichen.

Bei zehn der vorliegenden Exemplare sind die Lappen verwachsen: es sind typisch durchlochte Formen. Bei dreien ist es dagegen nicht zum Verwachsen der beiden das Loch umschliessenden Lappen gekommen: zwei dieser nicht durchlochten Formen scheinen ziemlich ausgewachsene Individuen zu sein, die dritte ist jedoch ein jugendliches Exemplar von bloss 25 mm. Länge; seine Lappen zeigen deutlich die Tendenz, sich am Frontalrande zu nähern und zu verwachsen.

Lok. Tritt, Acherberg Tornibach.

Terebratula Euthymi, Pict.

Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 106; pl. 25, fig. 5—10.

Von dieser schönen und gut charakterisierten Art sind sieben, teilweise tadellos erhaltene Exemplare vorhanden. Die Spezies ist zuerst durch Pictet von Berrias selbst beschrieben worden und es entsprechen unsere Exemplare vollkommen der Definition Pictets. Sie stehen sämtliche besonders den Figuren 6 und 7 der zitierten Tafel nahe.

Lok. Tornibach bei Sisikon.

Terebratula (Aulacothyris) hippopus, Röm.

Römer, Nordd. Kreide, pag. 114; Taf. 16, fig. 28.
Pictet Mél. pal., 2me livr., pag. 108; pl. 26, fig. 3.
Pictet, Description des foss. du terr. crét. de Ste.-Croix, 5me part. terminée par P. de Loriol, pag. 104; pl. CCIV, fig. 16.

Einige im Habitus der Terebratula Euthymi ähnliche Exemplare können zu Ter. hippopus gestellt werden, obschon es nicht ausgeschlossen ist, dass die durch Gebirgsdruck stark modifizierten Gehäuse den Mediansinus der Terebratula Euthymi verloren haben. Ähnliche, durch dieselbe Ursache bewirkte Ausglättungen kommen hier, wie oben bemerkt, öfter vor.

Ich bin bei der Bestimmung dieser Stücke im gleichen Fall, wie Pictet bei der Beschreibung der Terebratula hippopus, die in Berrias selbst gefunden worden ist. Pictet schreibt von der Terebratula hippopus: „à Berrias elle est accompagnée par de nombreux échantillons appartenant à la Terebratula Euthymi, dont quelques-uns perdent graduellement le sillon de la grande valve et le bourrelet de la petite de manière à être tout à fait semblables à l'hippopus, tellement que

l'échantillon de cette espèce, que nous figurons ici (Mél. pal., pl. 26, fig. 3) est pour ainsi dire à la fois un véritable hippopus et un Euthymi dégénéré".

Lok. Tornibach bei Sisikon.

Terebratula (Waldheimia) tamarindus Sow.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., t. IV, pag. 72; pl. 505, fig. 1—10.

Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 105; pl. 26, fig. 1—2.

Eine Anzahl Exemplare von normaler Grösse sind ohne Zweifel ächte Waldheimia tamarindus. Besonders bemerkenswert sind zwei Exemplare, welche in tadelloser Erhaltung jene feinen, erhabenen Radialstreifen zeigen, welche Pictet an der Waldheimia tamarindus von Berrias aufgefunden, beschrieben und abgebildet hat. (Mél. pal., pag. 105, pl. 26.)

Mösch erwähnt ebenfalls das Vorkommen dieser Spezies in den untersten Kreideschichten von Sisikon-Riemenstalden und bemerkt, dass dieselbe meist nur in kleinen Exemplaren vorkomme. Ich weiss nun nicht, ob diese von Mösch erwähnten kleinen Individuen von Terebratula tamarindus identisch sind mit einer grossen Anzahl ebenfalls kleiner (durchschnittlich 10 mm. langer) Terebrateln, die Herr Stutz an der Acheregg, bei Riemenstalden und bei Sisikon gesammelt hat. Ich wage es kaum, dieselben zu Ter. tamarindus zu stellen: die Form unserer Exemplare ist eher länglich viereckig und sehr gedrungen, während die Terebratula tamarindus einen rundlich pentagonalen Umriss besitzt. Unsere kleine, äusserst häufige Terebratel ist von recht charakteristischer Gestalt: die durchbohrte Schale, deren Foramen übrigens nicht sichtbar ist, ist stark gewölbt, und am Frontalrand etwas gegen die kleine Schale hinabgezogen. Infolge dessen springt die Lateral-Kommissur

beim Übergang in die Frontalkommissur leicht gegen die kleine Schale vor. Die Punktierung der Schale ist sehr deutlich, regelmässig in der Quincunx angeordnet und ziemlich dicht. Auffallend ist die grosse Schalendicke des kleinen Tieres; mit grösster Leichtigkeit sind von blossem Auge die 1—2 mm. langen Kalcitprismen zu unterscheiden, welche dicht aneinandergereiht die Schale zusammensetzen. Durch Anschleifen kam ein typisches Waldheimiaarmgerüst zum Vorschein, das bedeutend mehr als die Hälfte der Schalenlänge erreicht.

Lok. Sisikon, Riemenstalden, Tritt.

Rhynchonella contracta, d'Orb.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., t. IV, pag. 24; pl. 494, fig. 6—12.

Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 110; pl. 26, fig. 5—9.

Es sind fünf recht gut erhaltene Exemplare von Rhynchonella contracta vorhanden, welche eine genaue Bestimmung ermöglichen. Es entsprechen alle Merkmale den zitierten Abbildungen ganz genau.

Es liegen hingegen in der Stutzischen Sammlung zahlreiche Rhynchonellen, die wahrscheinlich hierher gehören, deren schlechter Erhaltungszustand es aber nicht erlaubt, mit voller Sicherheit die Bestimmung vorzunehmen.

Lok. Wannentritt, Tornibach.

Rhynchonella Malbosi, Pictet.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., t. IV, pag. 24; pl. 494, fig. 6—12.

Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 111; pl. 26, fig. 10.

Diese mit Rhynchonella contracta nahe verwandte Art findet sich auch im Berrias der Urschweiz. Ich

glaube sicher eine Anzahl von Exemplaren dem Formenkreis der Rhynchonella Malbosi zuteilen zu können. Es sind auch aberrante Formen vorhanden, die aber immerhin der Rh. Malbosi noch näher stehen als der Rh. contracta. Das Hauptmerkmal der Art, die mehrfachen Falten zwischen den grossen Rippen und dem Schlossrand besitzen alle Exemplare; hingegen weicht ein Stück insoweit von der Pictet'schen Definition ab, als zwischen den zwei grossen Rippen der durchbohrten Schale drei statt zwei kleine Falten auftreten. Dementsprechend zeigt die mediane Erhöhung der undurchbohrten Schale vier statt drei Rippen. Diese abweichenden Merkmale verleihen dem Individuum allerdings ein eigentümliches Gepräge, da jedoch auch bei Rhynchonella contracta die Zahl der in der medianen Depression der grossen Schale auftretenden Falten nicht konstant ist, wird es auch nicht nötig sein, das erwähnte Exemplar von der Spezies Malbosi abzutrennen. Allerdings spricht Pictet in der Definition und Beschreibung der letztern nirgends von einer Variabilität der in der Depression liegenden Falten.

Lok. Tornibach, Tritt.

Hoplites Callisto d'Orb.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. jur., t. II, pag. 551; pl. 213, fig. 1—2.
Pictet, Mél. pal., 4me livr., pag. 245; pl. 38, fig. 3—4.
Zittel, Die Cephalop. der Strambergerschichten, pag. 100; Taf. 20, fig. 1—5.

Gelegentlich meines Besuches der Tornibachrunse fand ich ein hübsches Fragment des Ammonites Callisto, vergesellschaftet mit Aptychen, Terebrateln und Fucoiden. Es liegt jedoch auf der Hand, dass die Bestimmung eines derartigen Bruchstückes der absoluten

Sicherheit entbehrt. Die Rippen stehen so dicht, dass die Form immerhin von Amm. Privasensis unterschieden werden kann.

Auch Mösch vergleicht einen dem Berrias von Unterwalden entstammenden Ammoniten mit dem sonst aus dem obersten Jura bekannten Hoplites Callisto.

Lok. Tornibach.

Hoplites occitanicus, Pict.

Pictet, Mél. pal., 4me livr., pag. 248; pl. 39, fig. 1.
Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 81; pl. 16, fig. 1.

Von den wenigen Ammonitenresten, die wir aus dem Berrias der Axenstrasse besitzen, ist ein Bruchstück mit grösster Wahrscheinlichkeit zum Ammonites occitanicus zu stellen. Die Charaktere dieser Art zeigt besonders scharf das in der vierten Lieferung der „Mélanges paléontologiques“ abgebildete und von Apremont stammende Exemplar. Mit demselben stimmt auch unser drei halbe Umgänge aufweisendes Bruchstück am besten überein. Die länglichen Knoten an der Bifurkationsstelle der Rippen, die Verwischung der letztern bis auf zwei Drittel der Flankenhöhe, und ihre scharfe Markierung im letzten Drittel ihres Verlaufes von innen nach aussen, alle diese Merkmale sind an dem aus dem urschweizerischen Berrias stammenden Stück wohl nachzuweisen.

Es ist dies wohl zweifelsohne das Original des von Stutz[1]) zitierten Ammonites acanthomphalus Zitt. Diese Bestimmung dürfte jedoch kaum aufrecht zu erhalten sein. Der Zittelsche Amm. acanthomphalus ist mit Ausnahme der den Nabel umgebenden Knoten „glatt oder nur mit leicht angedeuteten, von den Knoten aus-

[1]) Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1878 II. Beil. Band pag. 474.

gehenden Falten versehen, welche übrigens fast nur an beschalten Exemplaren zu sehen ist.“ Unser Stück ist der Schale verlustig gegangen, zeigt aber nichtsdestoweniger die angedeuteten, den Amm. occitanicus charakterisierenden Merkmale aufs deutlichste.

Lok. Zwischen Goldblangg und Tritt.

Hoplites rarefurcatus, Pict.

Pictet, Mél. pal., 2me livr. pag. 82; pl. 16, fig. 2.

Eine Serie von Bruchstücken kann mit ziemlicher Sicherheit dem Hoplites rarefurcatus zugeteilt werden: Nabelweite, Art der Rippenteilung, Unterbrechung derselben am Externteil etc. sind dieselben, wie bei der zitierten Abbildung. Die Lobenlinien sind, wenn auch undeutlich, immer so ausgeprägt, dass man ihren Verlauf annähernd erkennen kann. Dies ist der einzige Ammonit aus dem Berrias von Sisikon-Riemenstalden, der Loben beobachten lässt; bei der Bestimmung der übrigen fällt leider dieses wichtige Merkmal ausser Betracht.

Lok. Sisikon, Riemenstalden.

? Ancyloceras Studeri, Ooster.

Ooster, Catalogue des Céphalop. foss. des Alpes suisses, 5me part., pag. 26; pl. 36, fig. 7—15.

Auf einem Handstück des schiefrigen Berriasgesteines der Axenstrasse liegen zwei verkieste Bruchstücke eines Ancyloceras. Stutz verglich dieselben mit Ancyloceras gracile Opp. Soviel an den allerdings nicht wunderbar erhaltenen Stücken zu sehen ist, stimmen dieselben mit Ancyloceras Studeri ganz gut überein, welche Art nach den Angaben Oosters im Berrias des Berneroberlandes ebenfalls im verkiesten Zustande vorkommt.

Lok. Tornibach bei Sisikon.

Aptychus Didayi, Coqud.

Coquand, Bull. soc. géol., t. XII, pag. 376; pl. 9. fig. 10.
Pictet, Mél. pal., pag. 122; pl. 28, fig. 6—7.

Der charakteristische und leicht kenntliche Aptychus Didayi ist eines der verbreitetsten Leitfossilien des Berriashorizontes. Ich fand vergangenen Sommer im anstehenden Gestein der Tornibachrunse ein fast vollständig erhaltenes stattliches Exemplar. Ich habe dasselbe der Stutzischen Sammlung einverleibt, wo diese Art, im Gegensatz zu der folgenden, weniger gut vertreten war.

Lok. Tornibach.

Aptychus Seranonis, Coqud.

Coquand, Bull. soc. géol., t. XII. pag. 390; pl. 9. fig. 13.
Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 123; pl. 28, fig. 8—10.
Pictet et de Loriol, Paléont. suisse, terr. néoc. des Voirons, II, pag. 24; pl. 11, fig. 1—8.

Aptychus Seranonis wird in allen Fossillisten des Berrias als Begleiter des Aptychus Didayi aufgeführt; er ist auch im Berrias der Urschweiz zu Hause. Die beiden Schalenhälften sind meist getrennt; ein vollständig erhaltenes Exemplar verdient besonders hervorgehoben zu werden. Es ist mir gelungen durch Präparation beide Schalen und die Harmonielinie freizulegen. Die beiden Schalen sind zusammengeklappt.

Lok. Sisikon, Riemenstalden.

Belemnites latus, Bl.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., t. IV, pag. 48; pl. 4, fig. 1—8.
Pictet, Mél. pal., 2me livr., pag. 53; pl. 8, fig. 1.

Bekanntlich hat Pictet nach diesem Belemniten den zu Berrias über dem Diphyoideskalk liegenden Mergelhorizont benannt. Bei Sisikon scheint Bel. latus mit der Terebratula diphyoides in derselben Schicht vorzukommen, soweit ich aus dem Gesteine, in dem die Belemniten liegen, schliessen kann. Übrigens kommt auch zu Berrias Belemnites latus, wenn auch seltener, im eigentlichen Diphyoideshorizont vor.

Lok. Sisikon, Riemenstalden.

Belemnites dilatatus, Bl.

d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., t. I, pag. 39; pl. 3, fig. 1—5.

Der Erhaltungszustand des vorliegenden Exemplars ist nicht derart, dass die Bestimmung auf absolute Sicherheit Anspruch erheben könnte. Doch ist der Unterschied von dem eben erwähnten Bel. latus immerhin deutlich und der vorhandene kurze, schmale Kanal für Bel. dilatatus so charakteristisch, dass ich es wagen kann, diese Art in die Fossilliste des Berrias der Axenstrasse aufzunehmen.

Das Berriasgestein des Tornibaches und der Region Sisikon-Riemenstalden ist durchzogen von überaus häufigen Algenresten. Ich verweise auf Stutz's Mitteilungen im Neuen Jahrbuch für Min. (Geologie der Axenstrasse, pag. 453). Eine Anzahl, zum Teil sehr hübscher Spezies scheinen, wie Herr Stutz ganz richtig bemerkt, neu zu sein.

Ergänzen wir gegenseitig die von den Herren Stutz und Mösch im Berrias von Sisikon-Riemenstalden gemachten Funde, so erhalten wir eine Fossilliste, die

über zwanzig Arten umfasst, wobei die Pflanzen und event. neue Arten nicht inbegriffen sind. Davon gehören die überwiegende Mehrzahl ächt cretacischen Spezies an, sodass nunmehr über das Alter jener ältesten, an der Axenstrasse anstehenden Schichten kein Zweifel mehr besteht.

Fossilliste des Berriashorizontes an der Axenstrasse.

Phyllocrinus cf. Malbosi, d'Orb.
Cidaris alpina, Cott.
Collyrites berriasensis, Lor.
Rhynchonella contracta, d'Orb.
„ Agassizi, d'Orb.
„ Malbosi, Pict.
Terebratula diphyoides, d'Orb.
„ Moutoniana, d'Orb.
„ Euthymi, Pict.
Waldheimia hippopus, Roem.
„ tamarindus, Sow.
Lytoceras quadrisulcatum, d'Orb.
Hoplites Callisto, d'Orb.
„ occitanicus, Pict.
„ rarefurcatus, Pict.
Ancyloceras Studeri, Oost.
Aptychus Didayi, Coqud.
„ Seranonis, Coqud.
„ cf. exsculptus, Schaur.
„ cf. Beyrichi, Opp.
Belemnites latus, Bl.
„ dilatatus, Bl.
„ cf. semicanaliculatus, Bl.
„ cf. pistilliformis, Bl.
Oxyrhina: Zähnchen, Schuppen, Gräte.

Filices Sarasinianae II.

Ich bin in der glücklichen Lage, meine in Band XI, Heft 1 dieser Verhandlungen erschienene erste Liste der von den Herren Fritz und Paul Sarasin gesammelten Farne von Celebes fortzusetzen. Die neue Sammlung umfasst 84 Nummern, und bietet, ausser einigen Sachen von den frühern Lokalitäten Tomohon, Lokon etc., sowie einigen wenigen von der Südküste der Insel, die Farnflorula des Matinang, eines ca. 2000 m. hohen Berges, welche mehrere Funde von sehr grossem Interesse bietet. Die Neuheit Davallia (Prosaptia) Friderici et Pauli, die ich more antiquorum nach den beiden eng verbundenen Forschern zu benennen mir erlaubte, wird allein nicht verfehlen, das Verdienst der genannten Herren um die Erweiterung unserer Kenntnis jener reichen Gegend gehörig zu beleuchten.

Ich fahre mit den Nummern der ersten Serie fort, doch so, dass ich mit 111 beginne, indem irrtümlich bei den Pteris 3 Arten unter derselben Nummer 29 aufgeführt wurden. Dies stellt die Gesamtzahl der Arten resp. Varietäten auf 158. Die bereits in der ersten Serie enthaltenen Arten sind in dieser zweiten Liste nicht erwähnt, sofern sie nicht zu besondern Bemerkungen Anlass gaben. Von der Durchquerung der Insel, zu welcher sich die Reisenden im Januar 1895 rüsteten, hoffen wir weitern namhaften Zuwachs.

Basel, im März 1895.

Dr. H. Christ.

3. *Gleichenia* hispida Mett. ex Kuhn Farne von Celebes in Verh. zool. Orat. Ges. Wien 1875 S. 593.

Dies ist ohne Zweifel die von mir in Fil. Sarasin. Nr. 3 in Verh. Naturforsch. Ges. Basel XI Heft 1 zu Gl. vestita gezogene Pflanze.

111. 736. *Gleichenia* longissima Bl. Syn. Ed. II. 12. G. Matinang N. 500—1000 m.

Erdfarn etwas windend, Blätter mehrere Meter lang.

Areal: Von Japan durch China über die Tropen Asiens und wieder in Westindien und Central-Amerika bis Columbien.

112. 772. *Alsophila* contaminans Wall. Syn. Ed. II. 41. Tomohon 94. VII. 17.

Durch die blaubereifte Unterseite, die schwarzgrüne Oberseite, die stark mit kurzen Stachelchen bestreuten Spindeln und die sehr starke Entwicklung der Sori sofort kenntlich.

Areal: Ein gemeiner Baumfarn von Malaya und Assam.

113. *Alsophila* contaminans Wallich var. Celebica nov. var.

Lokon Empung, Kraterrand, Baumfarn, Stamm ca. 1 m. hoch, Durchm. ca. 15 cm. Blatt ca. 2 m.

Hieher gehört auch die von mir in Filic. Sarasin. (Verh. Naturf. Ges. Basel XI. Heft 1) irrtümlich zu A. latebrosa Hooker gezogene Pflanze Nr. 6.

Diese Varietät steht der typischen A. contaminans in den Merkmalen nahe, sie hat die dicht kurzstacheligen Spindeln derselben, die Kahlheit, die blauliche Bereifung der Deckseite, allein zeichnet sich aus durch den niedrigern Stamm, breitere und kürzere Fiedern, sowohl 1. als 2. Ordnung, und besonders durch die weniger zahlreichen — ca. 12 auf jeder Seite — und völlig ganzrandigen, 6 mm. breiten, stumpfen Segmente mit Abständen von 2 bis 3 mm.,

deren Nervillen meist 3gabelig sind. Die Sori halten sich in der untern Hälfte der Segmente. Habitus infolge der breiten Segmente von A. contaminans verschieden, ähnlich Pteris marginata.

9. 17. Hymenophyllum Klabatense ist einzuziehen und dafür zu setzen:

Hymenophyllum multifidum Swartz. Syn. Ed. II. 69.

Ich habe mich durch genauere Untersuchung vom Vorhandensein sehr kurzer und seltener Stachelspitzchen am Rande der Segmente überzeugt, sodass also unsere Pflanze zur Gruppe Leptocionium V. D. B. gehört und ich sie nach der Gestalt der Valvae für eine Form des multifidum halte, die freilich hinter den neuseeländ. Exemplaren an Entwicklung ungemein zurücksteht.

Areal: Pacifische Inseln von Viti bis Neuseeland.

114. 717. *Hymenophyllum* javanicum Sprengel. Syn. Ed. II. 60.

Lokon. Epiphyt 94. VII. 1.

Äusserst stark gekräuselte Farn, selbst die äussern Segmente sind tief gewellt. Ähnlich sah ich sie nur von Neuseeland, Haast-Well l. Suter-Næf.

Areal: Durch das trop. Indien bis zu den Philippinen und Neuseeland.

115. 775. *Hymenophyllum* polyanthos Sw. Syn. Ed. II. 60. G. Mahauri, Epiphyt. 94. VII. 25.

Areal: Durch die Tropen beider Halbkugeln gemein.

116. 750. 744. *Trichomanes* javanicum Blume. Syn. Ed. II. 83.

G. Martinang. 94. VIII. 26. ca. 250 m. Erdfarn.

Areal: Von Madagascar über Vorder- und Hinterindien bis Polynesien.

117. *Trichomanes* maximum Blume. Syn. Ed. II. 86.

751. G. Matinang 250 m. Erdfarn 94. VIII. 26.

776. G. Empunglar 94. VII. 80.

Letzteres Exemplar kleiner, feiner geschnitten.

Areal: Java, Borneo, Polynesien.

118. 715. *Trichomanes* pyxidiferum L. Syn. Ed. II. 81. v. subflabellatum nov. var.

Unterscheidet sich vom Typus durch folgende Merkmale: Stipes sehr lang (4 cm.), dünn, federförmig, fast haarförmig, durchaus ungeflügelt, Wedel kurz (3 cm.), an der Basis deltoid und etwas fächerförmig, nach oben lanzettlich bis lineal verlängert. Steht in der Mitte zwischen dem Typus und der var. humila (Forster pro specie.).

Lokon-Gipfel. Epiphyt gemein. 94. VII. 1.

Areal: Der Typus ist verbreitet durch die Tropen beider Halbkugeln.

119. 730. *Trichomanes* rigidum Sw. Syn. Ed. II. 86. G. Matinang N. ca. 1000 m. 1894. VIII. 27.

Areal: Gemein in den Tropen beider Halbkugeln.

120. 741. *Davallia* pinnata Cav. Syn. Ed. II. 98. G. Matinang N. 5000—1000 m. Erdfarn. 94. VIII. 27.

Areal: Von der Halbinsel Malacca bis Polynesien. Celebes ist bisher noch nicht erwähnt.

121. 727 bis. *Davallia* pinnata Cav.

vor. gracilis (Blume Enum. fil. Java. 233 pro specie.) Syn. Ed. II. 98.

G. Matinang S.-Seite 1000—2000 m. 94. VIII. 29.

Mit tief fiederspaltigen Fiedern, und 4 bis 8 Sori an jeder der wiederum gezähnten Segmente.

Ähnlich habe ich die Pflanze vom Borneo l. Hose.

19. Die Davallia, die unter Nummer 150 zugleich mit D. solida gesammelt wurde und die ich zu D. elegans Sw. zog, gehört nach sorgfältiger Vergleichung mit Ex. von Java (l. Schiffner) und den Abbildungen

bei Hook. spec. I Tab. 43 A und B zu der überaus nahe verwandten

Davallia epiphylla Blume Syn. Ed. II. 96.

D. elegans ist grösser, schlaffer, trocken schwärzlich, die Segmente mehr verlängert.

D. epiphylla ist kleiner (Ex. von Java nur in der Grösse der canariensis) von steiferer Textur, grün bleibend, die Segmente kürzer, breiter, und deren Zahnung viel gedrungener, die Sori dicht an einander schliessend, kleiner.

Immerhin sind die Unterschiede ungemein schwach und W. Hooker cit. S. 165, hat wohl vielleicht Recht gehabt, dass er die epiphylla als var. pulchra zu elegans Sw. stellte.

Areal: Malay. Halbinsel, Java, nun auch Celebes.

122. 727. *Davallia* ferulacea Moore. Syn. Ed. II. 92.

G. Matinang S.-Seite 1000—2000 m. 94. VIII. 29.

Mit Zweifel ziehe ich diese Pflanze hieher; sie weicht von Bakers Diagnose in Syn. cit. ab durch breit deltoiden Wedel und etwas breitere Lappen der Segmente. Stipes und Spindel dunkelrot, Äste gelb, Segmente dunkelgrün, Sori sehr klein, einer an der etwas verbreiterten Spitze jedes Lappens.

Habitus der Cystopteris sudetica.

Areal der Art: Viti-Inseln.

123. 759. *Davallia* nodosa Hook. Syn. Ed. II. 92.

G. Matinang. 94. VIII. 28.

Nordabfall 1500—2000 m.

Zwergige, aber doch fertile Exemplare von bloss $1^1/_2$ dm. Höhe.

Areal: Vom Himalaya über Malacca nach Java, nun auch Celebes.

124. 760. *Davallia* Friderici et Pauli nov. sp.

G. Matinang N.-Abfall 1400—2000 m. 94. VIII. 28.

Zur Gruppe Prosaptia Prsl. (lomarioider Habitus und Involucrum mit der Textur des Wedels homogen) angehörig. Caudex hart, schief aufrecht, stark bewurzelt, mit wenigen rotbraunen ovalen Schuppen, Wedel zahlreich (10 bis 20) 15 bis 20 cm. lang, bandförmig, lineal, 6 mm. breit nach oben verjüngt. Textur schwammig, dick, trocken hartlederig, Spindel 1 mm. dick, drahtförmig, mit breiten, braunen angedrückten Schuppen besetzt, bis nahe zur Basis mit dreieckigen stumpfen 2 mm. langen und fast ebenso breiten ganzrandigen, mit breiter Basis dicht an einanderschliessenden Fiedern bis zur Spindel gefiedert, 60 bis 90 kahle Fiedern auf jeder Seite der Spindel, die untersten verjüngt. Sori in der obern Hälfte des Wedels: jede Fieder einen Sorus tragend. Sorentragende Fiedern an der Basis etwas eingeschnürt, vorn keulig verdickt, an der abgestutzten Spitze einen Büschel hervordringender gelber Sori tragend. Die keulige Verdickung ragt auf der Unterseite der Fieder über deren untern Rand hervor, und erscheint auf deren Oberseite als halbkugeliger Wulst. Durch einen Schnitt von oben nach unten eröffnet, zeigt sich der Sorus in einer, das Centrum der Anschwellung einnehmenden Höhlung, die sich nach oben öffnet und daselbst auf der Unterseite eingeschlitzt ist. Aus dem Kanal der Höhlung nach oben und dem Schlitz dringt der Büschel von Sori hervor, der von aussen zu sehen ist. Nerven von aussen unsichtbar, die Untersuchung zeigt einen Nerv für jede Fieder, der von der Spindel bis zum Grund der Höhlung des Sorus reicht. Die Sporen sind tetraedrisch, deren Membran warzig. Habitus der Pflanze ist der von Polypodium moniliforme Lag. der südamer. Anden.

Von den übrigen Prosaptien D. Emersoni Hk. Gr. und contigua Sw. ist unsere Pflanze ausser der Wedelform durch den einzigen terminalen Sorus und dessen Beschaffenheit total verschieden. Von Davallia contigua Sw. unterscheidet sich diese Pflanze sofort durch die kurzen einsorigen Fiedern mit einem einzigen verborgenen Nerven. D. contigua hat 2 cm. lange lineallanzettliche Fiedern mit mehrern Seitennerven auf jeder Seite des Mittelnervs und 3 bis 12 randliche Sori an jeder Fieder. Der Habitus dieser contigua ist der von Polypodium obliquatum Bl. oder Lomaria Spicant Desv., der von P. Friderici et Pauli ist der von Polypodium moniliforme Lag. Siehe Figuren 1 bis 4 unserer Tafel.

125. 749. *Davallia* triquetra Baker. Syn. Ed. II. 93.

Areal: Java. N.-Caledonia, Viti, Samoa. Neu für Celebes.

Steht der D. Blumeana Hook. der Philippinen ganz nahe und scheint specifisch kaum verschieden.

26. Lindsaya cultrata Sw. var. securifolia Presl.

G. Mahawa 94. VII. 25. Epiphyt.

105 vom Klabat, sowie auch 770 stellt sich bei näherer Prüfung als die höchst ähnliche

Davallia pulchella Hook spec. I. 175, Tab. 53 Syn. Ed. II. 93 heraus, von der genannten Lindsaya nur verschieden durch taschenförmiges, intramarginales Involucrum, während die Lindsaya marginales Indusium hat. Das Rhizom unserer Pflanze ist fadenförmig kriechend, wie Hooker es loc. cit. abbildet, nicht gebüschelt, wie Kunze Suppl. Schkuhr Tab. 85 es bei der Lindsaya darstellt.

Areal: Philippinen, Viti und Samoa, nun auch Celebes!

126. 778 bis. *Ceratopteris thalictroides* Brogniart. Syn. Ed. II. 175.

Tomohon 49. XI. In Sümpfen, Stengel lufthaltig.

Areal: Gemeiner Farn des stehenden Wassers aller Tropenländer.

41. *Asplenium* cuneatum Lam.

Tomohon 94. VI. 1.

Epiphyt.

Von Exemplaren aus S.-Amerika verschieden durch schwarzen etwas schuppigen Stipes und Rachis und dichter stehende breitere, entschieden lederige Segmente.

127. 771. *Asplenium* vulcanicum Blume. Syn. Ed. II. 201.

Tomohon 1894. VII. 11. Erdfarn.

Areal: Malayische Inseln.

42. 712. *Asplenium* caudatum forst. var horridum (Klfs.)

Lokon-Spitze. Episphyt. Blätter glänzend dunkelgrün. 94. VII. 1.

Gewaltige Exemplare 1,20 m. lang, typisches horridum Klfs., aber ausser den 2 dicht längs dem Hauptnerv hinlaufenden Sorusreihen noch je 1 Sorus in die Segmente hinaus verlaufend.

128. 753. *Asplenium* laserpitiifolium Lam. Syn. Ed. II. 215.

Mangkahulu 94. IX. 4.

Epiphyt. Wedellänge über 2 m.

Die Exemplare zeigen breitere Segmente als der Typus von Java, Polynesien und Australien, also Hinneigung zu A. nitidum Sw., aber der sehr zusammengesetzte Aufbau der Pflanze kommt mit laserpitiifol. überein.

Areal: Von Assam östlich durch Malaya bis Australien.

129. 739. *Asplenium* lineolatum Metten. Syn. Ed. II. 243.

G. Matinang N. 500—1000 m. Erdfarn kleines

Stämmchen bildend, Bl. blaugrün, etwas succulent. 94. VII. 17.

Sehr niedrige, schmale, 1 bis 3fiedrige Farn. Mit deutlich nach dem Rande zu anastomosierenden Nerven.

Areal: Von Malacca über die Sunda-Inseln zu den Philippinen.

130. 743. *Asplenium* (Diplazium) Prescottianum Wallich. A. silvaticum Presl. var. Prescottianum Syn. Ed. II. 233.

Bedeutend grösser als A. silvaticum, 1,15 m. hoch, Stipes 35 cm. lang, strohfarben, kahl, aber nebst der Spindel mit reichlichen kurzen schwarzen Stachelchen besetzt. Fiedern im untern Teil sehr entfernt, in Abständen von 10, in der Mitte von 8, oben von 4 cm., alternierend, gestielt: Stiel der untern Fiedern 1 cm., erst die obern sitzend. Fiedern bedeutend tiefer eingeschnitten als silvaticum: die untern zur Hälfte bis zu zwei Dritteilen, und an der Basis der untersten bis zum Mittelnerv. Die untern Segmente sind 2 cm. lang, alle vorn horizontal abgestutzt, nicht dreieckig wie bei A. silvaticum Presl. v. elatum Mett von Ceylon l. Wall. Nervatur und Sori ähnlich wie silvaticum, doch letztere viel kürzer. Durch Grösse, stachelige Spindel, viel tiefer eingeschnittene Fiedern, kurze Sori von silvaticum deutlich verschieden.

Areal: Malayische Inseln.

131. 742. *Anisogonium* decussatum (Swartz sub Asplenio) Syn. Ed. II. 243.

G. Matinang N. ca. 250 m. Erdfarn.

Areal: Gemeiner Farn durch das äquatoriale Afrika, die Maskarenen, Malaya, Polynesien bis N.-Australien.

132. 703. *Aspidium* (Hemicardium) semicordatum Sw. Syn. Ed. II. 249.

var. Kingii Hance (syn. fil. cit.)

Buol 94. VIII. 21. Küstenwald. Erdfarn, blaugrün,

Dieser Farn weicht namhaft von dem Typus Hinterindiens (l. Bon, Hose) und S.-Amerikas ab, indem die Fiedern nach dem Grunde des Wedels sich allmählich nach Art eines Blechnum zu stumpfen halbrunden Lappen verjüngen und die Sori durchaus *ein*reihig sind. Die Wedel sind kleiner, die Fiedern äusserst gedrängt stehend, an der Basis stumpf abgerundet, nicht übergreifend herzförmig.

Areal der Art: Malaya von Malacca über Cochinchina zu den Philippinen, und wieder gemein im trop. Amerika.

133. *Nephrodium* (Sagenia) siifolium (Willd. sub. Polypodio) Syn. Ed. II. 299 incl. Aspidium pachyphyllum Kze. und repandum Blume.

768. Tomohon. Erdfarn. 94. VII. 7.

Diese Form mit breitovalen leicht gelappten Fiedern stellt genau die bei Hook. spec. fil. IV. Tab. 236 unter Apidium Teysmannianum Hook. abgebildete Pflanze dar.

754. Am Fluss Mangkahulu. Erdfarn. Wedel über 1 m. 94. IX. 3.

Form mit $1^1/_2$ dm. langen, lanzettlichen, in eine schmale Spitze verlängerten, nach unten keilig zulaufenden, ausgeschweift gelappten Fiedern.

773. Tomohon 94. VII. 1.

Form mit fast ganzrandigen, nur leicht welligen etwas breitern Fiedern als 754, also das pachyphyllum (Kze. sub Aspidio) darstellend.

Dieser Farn ist dimorph: die sterilen Wedel sind weit breiter und länger gefiedert als die fertilen, deren

Fiedern sehr reduziert sind. Auch ist die Nervatur der fertilen Fiedern viel regelmässiger (nach Art von Polypodium urophyllum) als die weit kompliziertere Sagenia-Nervatur der sterilen Fiedern.

Areal: S.-Indien bis zu den Philippinen. Von Celebes noch nicht angemerkt.

Zu N. siifolium ziehe ich auch, trotz dem angeblich in der Mitte, und nicht nierenförmig seitlich befestigten Schleierchen, Aspidium repandum Blume, das sich in allen andern Beziehungen als identisch mit der ganzrandigen Form (pachyphyllum Kze.) von siifolium erweist (nach Ex. von Bischof Hose von Sarawak, Borneo.)

53. *Nephrodium* canescens (Blume sub Gymnogramme.) Nephrodium subdimorphum der Fil. Sarasinianae Nr. 53 in Verh. der Naturforsch. Ges. Basel XI. Heft 1 ist Gymnogramme canescens Blume flor. Jav. II. Tab. 40. Diese Abbildung ist vortrefflich, der Name ist gewählt wegen der äusserst kurzen, besonders an den Nerven auftretenden Pubescenz, die bei den Ex. von Celebes sehr schwach vorhanden ist. Unsere Exempl. zeigen, dass die auf der Blume'schen Abbildung allzusehr verlängerte Endfieder nicht normal ist, dass aber immerhin die Endfieder bedeutend vorherrscht. Blume bildet die Sori ab als indusiumlose sehr kleine und zahlreiche Sporangien-Gruppen von unbestimmter Form, die über die U. Seite der Fiedern zerstreut, und in der Mitte der Nervillen befestigt sind. Ich nahm diesen Zustand der Fruktifikation für eine sehr vorgeschrittene Reife und dadurch Decomposition des Nephrodium-Sorus. Es bleibt dem Geschmack der Systematiker überlassen, diese Pflanze, welche in Aufbau und Nervatur ein wahres Eunephrodium darstellt, und auch von J. Smith Nephrodium

Blumei genannt wird, wegen des noch nicht erkannten Indusium zu Gymnogramme Gruppe Leptogramme und neben G. Totta Schlecht zu ziehen, wie Blume, oder zu Polypodium, Gruppe Goniopteris, wie W. J. Hooker in sp. fil. V. 2; das eine ist so künstlich als das andere. Für mich ist sie ein entschiedenes Nephrodium. Seit Blume scheint die Pflanze nie mehr gesammelt zu sein und zu den grossen Seltenheiten zu gehören. In der Synops. fil. ist sie einfach übergangen. Hält man an ihrer Genuszugehörigkeit zu Nephrodium fest, so ist der Name subdimorphum einzuziehen und der Name N. canescens (Blume sub Gymnogramme) zu restituieren. Zwar haben J. Smith und Presl. ein Apidium (Nephr.) canescens aufgestellt, allein es ist mit dem von Blume benannten und allgemein recipierten N. cucullatum synonym.— Hierhin gehört auch nach einem Exemplar von den Philippinen l. Cuming determ. Fée Goniopteris asymmetrica Fée, syn Aspidium diversilobum Prsl. Metten. Pheg. et Aspid. 39, eine Form, die in abnormer Weise bloss gegen die Spitze der Fiedern hin pinnatifid eingeschnitten ist, aber sonst, namentlich auch in den unregelmässig zerstreuten kleinen Sporangiengruppen ohne Schleierchen ganz mit unserer Pflanze übereinkommt. Auch bei den Exemplaren von Celebes sind übrigens die Lappen an der Spitze der Fiedern die entwickeltsten. An beiden Pflanzen ist die alternierende Stellung der Fiedern sehr deutlich.

134. 745. *Nephrodium* hirsutum J. Smith Syn. Ed. II. 291.

Von cucullatum (Bl.) deutlich verschieden durch stumpfere Segmente, weniger porminente Nervatur und Ränder, mediale oder eher den Seitennerven genäherte (nicht subterminale) sehr kleine Sori, und

weniger zahlreiche Nervillen und Sori (8). Die Basis des Wedels verkürzt sich plötzlich in ca. 35 rudimentäre ganz kurze (1 cm.) Blattpaare.

Die Abbildung bei Hook. spec. IV tab. 240 stimmt, ist aber einem gröss. Ex. entnommen.

Areal: Bisher Philippinen l. Cuming.

135. 719. *Nephrodium* filix mas (L. sub Aspidio) v. elongatum Hooker forma megaphyllum Baker.

Lokon. Erdfarn. Bl. 1,5 m. 94. VI. 24.

Stimmt durchaus mit N. megaphyllum Baker non Mett. (Baker Summary of new ferns p. 65 nach Ex. des Entdeckers, Bischof Hose von Sarawak!) Ich kann in dieser Form aber nichts sehen als eine höchste Entwicklungstufe der Elongatumform von filix mas, allerdings sehr vergrössert: Der Wedel $1^1/_2$ Meter lang, die untersten Fiedern lang gestielt, 30 cm. lang, deltoid doppelt gefiedert, die Fiederchen gestielt, die Segmente sitzend, deltoid, in stumpfe Lappen eingeschnitten, und die Sori öfter mehr als einer für jedes Läppchen der Segmente.

Textur durchaus die von elongatum, Spindeln glänzend, grau, hie und da mit braunem Tomentum.

Dieselbe Pflanze ist offenbar Phegopteris subarborea Baker nov. spec. comm. Bischof Hose von Niah, Sarawak, Borneo, nur ohne (sichtbare) Schleierchen.

136. 721. *Phegopteris* Keraudreniana (Gaudich. sub Polypodio). Syn. Ed. II. 313. Empung 94 VI. 24. Erdfarn.

713. Lokon. Gipfel Erdfarn. Blatt ca. 2,3 m.

Stiel glänzend schwarz, auf jeder Seite ein heller Streifen, gelblich von Farbe, aber nicht bei allen Blättern nachweisbar.

Areal. Java und Sandwich-Inseln, nun auch

Celebes. Die Ex. von den Sand.-Inseln l. Hillebrand u. Baldwin haben weit stärker geflügelte Spindel der Fiederchen und breitere stumpfere Segmente; die Pflanze von Celebes gleicht im Habitus der Ph. Sandvicensis Hook. An., hat aber behaarte Nerven.

137. 762 u. 748 *Polypodium* urophyllum Wall. Syn. Ed. II. 314.

G. Matinang N. ca. 250 m 94. VIII. 26.

Erdfarn Bl. über 1 m. und 755. Mangkahulu 94. IX. 3. meist ohne Sori. Zeigt auf der o. Seite oft undeutliche, den Sori entsprechende hellgraue Flecken, wohl Kalkausscheidungen.

Areal: Von N.-Indien durch die Malayische Region bis N.-Australien.

138. 757. *Polypodium* subserratum Hook. Syn. Ed. II. 325.

G. Matinang. Subabfall. Epiphyt. 94. VIII. 31.

Diese Pflanze stimmt mit Hooker's Beschreibung in Spec. fil. IV. 202. Es ist eine Art vom Ansehen des pectinatum, doch kleiner, länger gestielt, mit weniger und kürzern Segmenten, die nicht ganz bis zur Spindel eingeschnitten sind, und sehr deutlichen schwarzen, im obern Drittel gegabelten Nervillen. Farbe schwarzgrün. Caudex langkriechend, Wedel in Abständen von $^1/_2$ Decimeter.

Die Fructifikation, die Hooker nicht kannte, bin ich imstande zu beschreiben. Die kleinen, runden, hellgelben, mit wenigen Sporangien versehenen Sori sitzen submarginal am Ende der äussern Gabel der Nervillen, 6 bis 8 auf jeder Seite des Segments, ziemlich tief eingesenkt. Siehe Figur 8 unserer Tafel.

Areal: Bisher nur Borneo l. Wallace.

139. 761. *Polypodium sessilifolium* Hook. spec. Tab. 272. A. Syn. Ed. II. 322.

*

G. Matinang. Nordabfall. 1400—2000 m.

Hooker bildet die Pflanze etwas zu schmal ab, auch tritt der charakteristisch gewellte Rand der Wedel nicht hervor. Die Sori sind etwas eingesenkt und nicht, wie Syn. fil. Ed. II. 322 sagt, dicht an dem Hauptnerv, sondern etwas entfernt, am Ende einer gegabelten, aber nur mit durchfallendem Sonnenlicht sichtbaren Nerville.

Areal: Malayische Region.

140. 714. *Polypodium* hirtellum Blume. Syn. Ed. II. 320. Lokon. Epiphyt. 94. VII. 1.

Von den ähnlichen malayischen Arten verschieden durch die nicht dicht am Hauptnerv, sondern im ersten Drittel der Seitennerven liegenden, etwas entfernten Sori. Allein die Nervillen sind nicht „hidden", wie die Synops. fil. Ed. II. 320 sie beschreibt, sondern sehr deutlich, gegabelt, die Textur des Wedels schlaff und dünn.

Areal: Java und Ceylon, neu für Celebes.

141. 729. *Polypodium* harpophyllum Zenker. Kze. Zinn. 24. 256. Metten. Farngatt. Polypod. N. 88. Syn. Ed. II. 511.

G. Matinang N. 94. VIII. 17. ca. 1000 m Epiphyt.

Bei den gen. Autoren ist Rhizom und Stipes nicht beschrieben. Ersteres ist langkriechend, horizontal, dünn (2 mm. dick), Wedel in ½ dcm. langen Abständen, Stipes schwarzbraun, 1 dcm. lang, dünn, zerbrechlich, nebst der Spindel von kurzen, dunkeln Schuppen rauh.

Areal: Bisher nur Nilgherries in S.-Indien l. Zenker.

63. 723. *Polypodium* albido-squamatum Blume v. varians (Blume).

Tomohon 94. VI. 60.

Diese Exemplare, wie auch die von Lokon 774, 94. VII. 2 zeigen die Kalktüpfel nur am Rande, nicht auf der Fläche der Fiedern, stellen also das P. varians von Blume fl. Jav. II. Tab. 58 dar, welches doch vielleicht eine verschiedene Art sein dürfte.

Ein Sämling zeigt einfach ovale stumpfe Blattscheiben von 1 bis 2 cm. Länge an einem haarfeinen Stipes von 3 cm. Länge. Der Rand dieses Vorblattes zeigt schon deutlich am Ende der Seitennerven die Kalktüpfel. Die Sori der Pflanze von Lokon sind sehr gross, 4 mm. im Durchmesser, nur schwach eingesenkt; im Zentrum der Einsenkung auf der Blattoberseite ist eine Vertiefung in der Richtung der Blatt-Unterseite, welche beträchtlicher ist, als die Papille.

142. 733. *Polypodium* duriusculum nov. spec.

G. Matinang N. ca. 1000 m. 1894. VIII. 27.

Gruppe von P. repandulum Mett. von Ceylon (Wall) und Sarawak (Hose) und wie dieses durchaus kahl, Rhizom kurz, dick, Wedel dichtbüschelig (rasig) 1 dcm. lang, schmal oval, Spitze schmallanzettlich, in eine lange Spitze zulaufend, gefiedert, Fiedern aufsteigend, 1 cm. lang, in Abständen von 6 bis 3 mm., nach unten verjüngt und fädlich, mittlere an der schmalen Basis etwas herablaufend, nach oben löffelförmig verbreitert, etwas gekerbt, Spitze stumpflich, in dem verbreiterten Teil 3 bis 6 eingesenkte, zusammenfliessende Sori tragend, obere Fiedern zahlreich, kurz, in die Wedelspitze verjüngt.

Textur sehr starr, Farbe schwarz, Nerven verborgen. Siehe Figuren 5 bis 7 unserer Tafel.

P. repandulum weicht ab durch längere, zahlreichere, distantere, riemenförmig lineale, fast horizontale mehr herablaufende Fiedern, kaum eingesenkte Sori.

Habituell hat die Pflanze Ähnlichkeit mit Polypodium clavifer Hook. spec. IV. 176, abgebildet in Hooker's II. century of ferns Tab. 5. Dieses clavifer unterscheidet sich aber von dem völlig kahlen duriusculum durch starke abstehende Behaarung der ganzen Spindel und der Spitze der Fiedern, sowie durch einen zentralen Sorus auf jeder Fieder.

143. 774 bis. *Polypodium* (Drynaria) propinquum Wallich. Syn. Ed. II. 367.

Lokon. 94. VII. 2. Epiphyt.

Areal: Nordindien, Java, nun auch Celebes und W.-Afrika.

144. 718 bis. *Polypodium* (Drynaria) quercifolium (L.) Syn. Ed. II. 367.

Menado. 94. VI. 28.

702. Südküste. 94. IX. 9.

Epiphyt, in Spiralen um die Stämme hinaufkriechend.

Die grossen Schuppenblätter, d. h. die sterilen scariösen Niederblätter, die den Sammelbecher für Wasser und Humus bilden, benutzen die Kinder als fliegende Drachen. Siehe ethnographische Sammlung von Buol.

Areal: Von Nordindien und S.-China nach Ceylon und bis Queensland.

145. 746. *Polypodium* alatum Hooker. Spec. V. S. 85. Syn. Ed. II. 365.

G. Matinang N. 350 m. Erdfarn. 94. VIII. 26.

Ich stehe nicht an, diesen Farn zu dieser Art zu ziehen. Die längs den Seitennerven (main-veins Hook) in deutlichen Reihen gruppierten Sori und die buchtiggezahnten Segmente sind charakteristisch. Der Wedel mahnt an P. affine Bl. und dilatatum Wall., die Seitensegmente sind aber an unsern Ex.

weniger zahlreich (je 4), die Distanzen der Segmente grösser ($^1/_2$ bis $^3/_4$ dcm.) und dadurch der centimeterbreite Flügel der Spindel mehr hervortretend (woher wohl der Name). Die Segmente sind länger und steiler aufwärts gerichtet, also die Sinus spitzer. Der Habitus nähert sich der Pteris umbrosa.

Areal: Bisher nur Viti.

146. 756. *Vittaria* lineata Sw. Syn. Ed. II. 396.

G. Matinang. Süd-S. 94. VIII. 31.

Epiphyt auf der Dammarfichte.

Sehr zarte und schlaffe, nur 1 bis $1^1/_2$ mm. breite Form, $1^1/_2$ dcm. lang, Fruchthaufen in ganz feiner Linie, fast marginal, nicht eingesenkt.

147. 701. *Vittaria* scolopendrina Thwaites. Syn. Ed. II. 396.

Buol. Epiphyt. 94. VIII. 22.

Areal: Vom trop. O.-Afrika über S.-Indien durch Malaya bis Neu-Guinea.

148. 752. *Gymnogramme* (Selliguea) macrophylla Hook. Syn. Ed. II. 388.

G. Matinang N. c. 250 m. Epiphyt.

Areal: Malayische Region.

149. 735. *Taenitis* blechnoides Sw. Syn. Ed. II. 397.

G. Matinang N. c. 1000 m. Erdfarn. 94. III. 27.

Areal: Vom Himalaya und Ceylon bis nach Polynesien.

150. 705. *Acrostichum* (Photinopteris) rigidum Wallich. Syn. Ed. II. 224.

Buol. Epiphyt. Sori nicht gefunden. 94. VIII. 17.

Junge Exemplare mit dünn membranöser Textur, ohne Fruktifikation, aber sehr merkwürdig durch zwei noch nicht erwähnte Eigenschaften:

1. Die ziemlich dichte Behaarung, die an dem Stipes und auf der N.-Seite der Fiedern auftritt.

Die Haare, 1 mm. lang, weisslich, abstehend, mit reichlichen Knötchen versehen, besetzen namentlich die Nerven und Nervillen der U.-Seite und sind schon mit der Hand deutlich zu fühlen.

2. Die dichte gleichmässige Bekleidung der O.-Seite der Fiedern mit runden Kalktüpfeln. Diese Tüpfel entsprechen stets den freien, verdickten Enden der in die Maschen des Zwischennervengeflechts eingeschlossenen Nervillen, und da diese freien Enden in jeder der 4 bis 6 Hauptmaschen, die zwischen den Seitennerven der Fieder (main-veins) durch die Quernerven sich bilden, in einer Zahl von circa 12 vorhanden sind, so erscheint auch die O.-Fläche der Fiedern sehr dicht weiss gefleckt. Siehe Figuren 9. u. 10 unserer Tafel.

Ich sah die unter 1 beschriebenen Haare, nicht aber die Tüpfel auch an einem cult. Ex. von Sumatra comm. H. Schinz aus dem Zürcher Garten.

Areal: Ein Epiphyt des Waldes. Von der Halbinsel Malacca über die malayische Inselwelt zu den Philippinen.

151. 765. *Platycerium* grande J. Smith. Syn. Ed. II. 425. Lontanga im Kebon. Epiphyt.

u. 766. Gorintalo. 94. IX. 13. Epiphyt. Schuppenblatt Länge 1,6 m., Breite ca. 2 m. Fruchtblattlänge ca. 1,85 m.

Sämling. Erstes protholloides Vorblatt rund, 2 cm. Durchmesser, dick und graufilzig. Zweites kahl, dünn, 6 cm. Durchmesser, nierenförmig einseitig: auf einer Seite und vorn abgerundet und mit breiten Maschen, auf der andern Seite in ein unregelmässig dreilappiges Laubblatt mit verlängerten Nervenmaschen ausgewachsen.

Areal: Singapore zu den Philippinen und N.-Australien.

152. 764. *Kaulfussia* aesculifolia Blume. Syn. Ed. II. 444.

G. Matinang. N.-Abfall. ca. 250 m.

Erdpflanze, in jener Höhe gemein, succulent.

Areal: Von Assam über die Sundainseln zu den Philippinen.

153. 740. *Marattia* alata Smith. Syn. Ed. II. 442.

G. Matinang. 94. VIII. 27. 500—1000 m. Erdfarn. Wedel bis ca. 2 m.

Areal: Bisher nur trop. Amerika. Das Vorkommen dieser Art auf Celebes ist ungemein merkwürdig. Eine ähnliche, aber deutlich verschiedene Marattia ist von den Sandwichsinseln bekannt: M. Douglasii Baker (l. Baldwin!).

97. *Lygodium* trifurcatum Backer meines ersten Verzeichnisses ziehe ich nun zu dem gemeinen L. dichotomum Sw., indem die neuen Exemplare die Zugehörigkeit zu dieser Art feststellen:

704. Buol. 94. VIII. 15. schlingend im Wald des Niederlandes gemein.

711. VI. 19. 94. Tomohon und ebenso 769. VII. 8. 94.

Areal: Von S. China durch Malaya bis Ceylon.

104. In der Diagnose von Lycopodium Sarasinorum n. sp. sind die Dimensionen fast überall unrichtig angegeben. Es muss heissen: Stengel 6 mm. im Durchmesser. Blätter am Stengel 5 mm. lang, die der Basis 1 cm. lang. Ähren 4 cm. lang, 5 mm. breit.

Abbildung der Pflanze siehe Figuren 11 und 12 unserer Tafel.

154. 780. *Lycopodium* squarrosum Forster. Baker fern all. 18. Form mit nicht verjüngten Blättern im fruchttragenden Teil der Zweige.

Lokon. 94. VII. 1. Epiphyt.

Areal: Ost-Himalaya, malay. Region, Polynesien und Maskarenen.

155. 783. *Lycopodium* nummularifolium Bl. Baker fern all. 20.

G. Matinang. Nordabfall, 1500—2000 m.

Areal: Malaya zu den Neu-Hebriden.

156. 782 u. 786. *Selaginella* acutangula Spring Bak. fern all. 75.

G. Matinang. N.-Abfall. 1400—2000 m. 94. VII. 28. eod. ca. 1000 m.

Areal: Malacca.

157. 787. *Selaginella* plumosa Baker fern all. 50.

Lokon-Gipfel. Epiphyt. 94. VII. 2.

Areal: Gemein in der trop. ind. und malayischen Waldregion.

158. 785. *Selaginella* auriculata Spring. Baker fern all. 48.

G. Matinang. ca. 1000 m. 94. VIII. 27.

Ausgezeichnet durch mit Abständen von 2 cm. alternierende, meist einfache, nur selten kurz verzweigte Zweige des lang hinkriechenden Stammes, die nach der Stammspitze zu sich immer mehr verkürzen. Zweige zungenförmig, bis 1 dcm. lang. Blätter der untern Reihe an den Zweigen vollkommen an einander schliessend, beblätterter Zweig 13 bis 14 mm. breit, oben abgerundet. Blätter der obern Reihe nur 2 mm. breit und lang, einseitig oval, übereinander greifend. Blätter an den Stämmen locker mit Abständen von 2 mm. Eine prächtige Art.

Areal: Bisher Philippinen l. Cuming.

Erklärung der Figuren.

Davallia Friderici et Pauli n. sp.

1. Wedel nat. Gr.
2. Fieder mit Sorus Oberseite 4/1.
3. ebenso Unterseite 4/1.
4. ebenso Durchschnitt 4/1.

Polypodium duriusculum n. sp.

5. Wedel nat. Grösse.
6. Fieder Unterseite 3/1.
7. ebenso Oberseite 3/1.

Polypodium subserratum Hook.

8. Fieder Unterseite 4/1.

Acrostichum rigidum Wall.

9. Fieder Oberseite nat. Grösse.
10. Nervatur derselben 3/1.

Lycopodium Sarasinorum n. sp.

11. 12. 2 Pflanzen nat. Grösse.

Fig. 2.

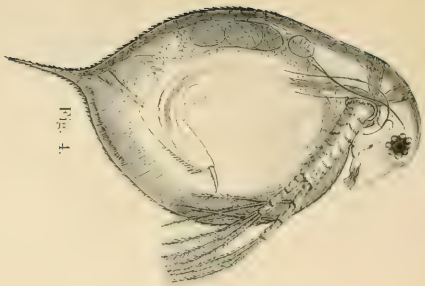


Fig. 4.

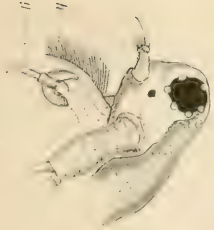


Fig. 3.

Fig. 5.

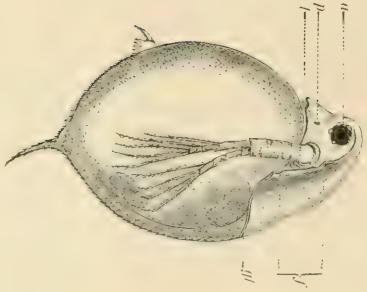
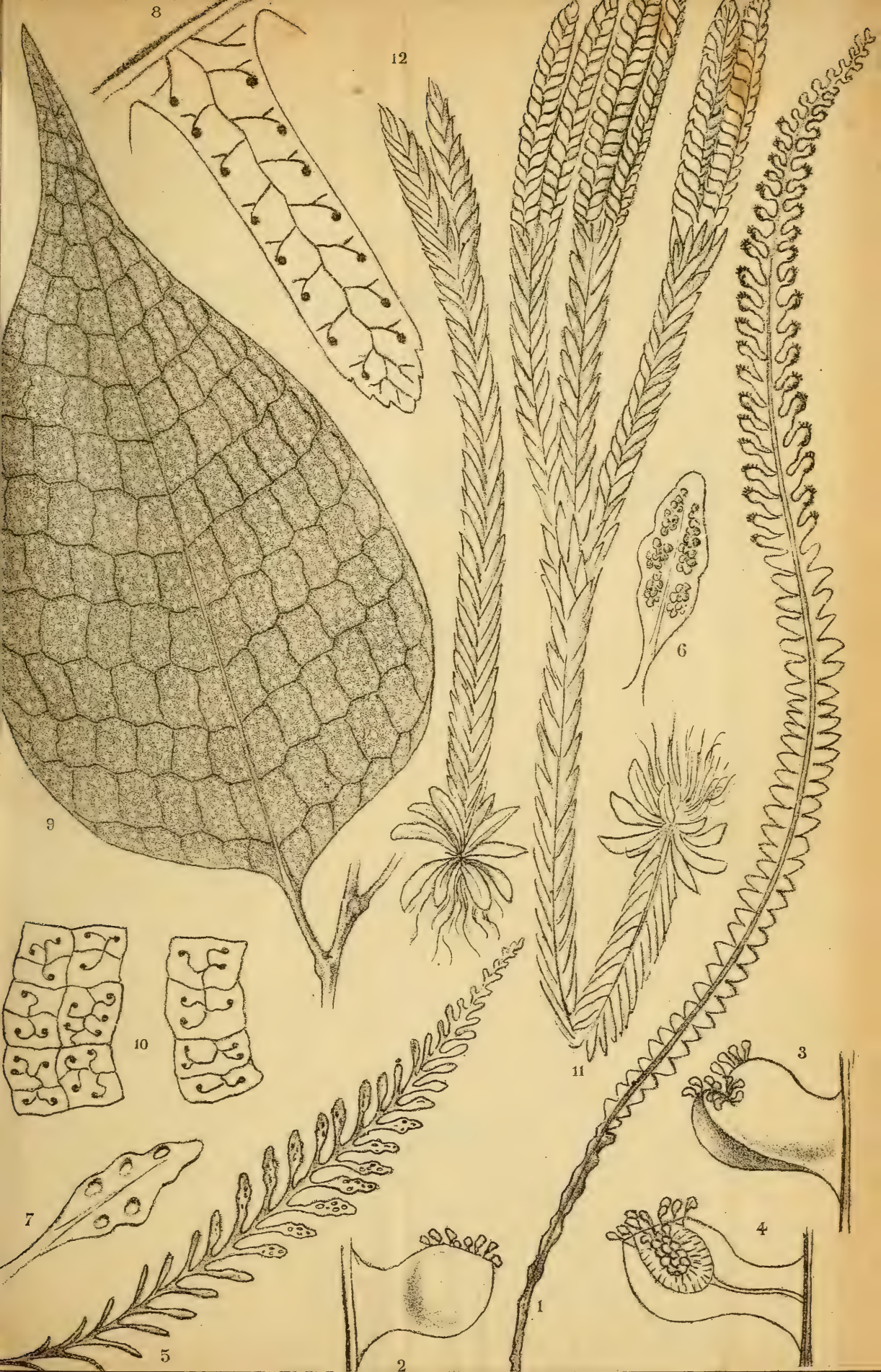


Fig. 1.


8
12
9
6
10
11
3
7
4
5
2
1

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XI. Heft 2.

Mit 3 Tafeln.

BASEL
Georg & Co. Verlag
1896.

Filices Sarasinianae III.

Ich bin, Dank den reichen Sammlungen der Herren F. und P. Sarasin, schon wieder imstande, eine sehr bedeutsame zweite Fortsetzung der Celebes-Farne herauszugeben. Sie umfasst die Beute, welche die genannten Forscher auf ihrer Durchkreuzung von Zentral-Celebes, und später im Süden der Insel, in den Umgebungen von Makassar, ihrem jetzigen Wohnsitze, gemacht haben. So lockend es wäre, jetzt schon über den so interessanten Gesamtcharakter dieser glänzenden Farnflora mich auszusprechen, so verspare ich dies bis auf später, auf eine Zeit, wo die Beobachter mir mit ihren Aufschlüssen über die Natur der Standorte und alles übrige an die Hand gehen werden, was, — gebe Gott! — in nicht zu langer Zeit geschehen möge.

Basel, September 1895.

Dr. H. Christ.

159. 925. *Cyathea Brunoniana* Wallich. Syn. Ed. II. 16.
Ausgezeichnet durch die etwas eingesunkenen, häufig mitten auf einem einfachen Nerven (nicht in einer Gabelung oder an einem Ende) sitzenden Sori. Noch immer wissen wir nicht, ob dies ein Baumfarn oder ein stammloser Erdfarn ist.
Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Wedel 2 m. lang.
Areal: Häufiger Farn der Sundainseln.

160. 933. *Cyathea assimilis* Hook. Syn. Ed. II. 24. ?
Ich ziehe diese Pflanze mit Zweifel zu Cyathea assimilis Hook; sie unterscheidet sich von der Borneo-Pflanze (l. Bischof Hose) durch dünnkrautige Konsistenz und völlig kahle Unterseite, kommt aber mit

ihr in der Form der Segmente und den, lange völlig geschlossenen sehr dünn-membranösen Indusien überein. Nerven alle in der Mitte gegabelt, Sori in der Gabel.

1895. I. 30. Borau. Wedel 2,70 m.

Areal: Bisher nur Borneo bei Sarawak.

161. 1028. *Alsophila glabra* Hook. Syn. Ed. II. 43. Sehr grosse Form, Pinnulae doppelt so gross als an meinen Ex. aus Vorder-Indien, und an der Basis abgerundet, und die Sori ein wenig auf der Oberseite eingesenkt, aber deutlich charakterisiert durch die einfachen (nicht gegabelten) Nervillen und die nahe an der Basis der Nervillen ansitzenden Sori.

1895. II. 10. Takale Radjo. N.-Abfall. 750 m.

Kleiner, ungefähr mannshoher Farnbaum, Laub dunkel saftgrün.

Areal: Von Indien und China durch die Malay. Inseln.

113. 1173. *Alsophila contaminans* Wall. v. *celebica* n. var. (Vergl. Nr. 6 u. 113). Genau diese Form von einem 3ten Standort. Soputan. 1895. IV. 20.

„Stamm ca. 1 m. Blatt ca. 2 m."

162. Eine höchst seltsame Pflanze, die ich zuerst für eine Euhemitelia ansah und hieher stellte, enthüllte sich mir endlich als eine merkwürdig breite Form von:

Aspidium (Pleocnemia) *Leuzeanum* (Hook). Syn. Ed. II. 295.

Die Fiederspreiten sind sehr breit, die Sori sind marginal in den Lappen und lassen die breite innere Spreite frei; diese zeigt eine doppelte Maschen-Reihe, von der gefiederte Nerven in die Lappen ausgehen (siehe die Abbildung).

Palopo. 1895. I. 24. Erdfarn, Blatt handförmig. 2,5 m.

163. 981. *Hymenophyllum demissum* Swartz. Syn. Ed. II. 61.
Takale Radjo. S.-Abfall. 1000 m. 1895. II. 7.
Sori grösser, Indusium viel länger vorgezogen (H. productum Kze.) als bei den neuseeländischen Exemplaren.
Areal: Zerstreut von Java, nun auch Celebes, über die Philippinen und Polynesien bis Neuseeland.

164. 1307. *Hymenophyllum Smithii* Hook. Syn. Ed. II. 69.
1895. VII. 4. Pik v. Maros.
Kleine, sterile, dem H. Tumbridgeuse Smith sehr nahe kommende Exemplare.
Areal: Von der Halbinsel Malacca über Java, Borneo (leg. Hose) zu den Philippinen.

165. 956. *Davallia* (Prosaptia) *Emersoni* Hook. Grev. Syn. Ed. II.
Takale Radjo. S.-Seite. 1895. II. 7. ca. 1000 m. Epiphyt.
1157. 1895. IV. 19. Soputan. 1000 m.
Areal: Von S.-Indien über die malayische Zone zu den Philippinen.

166. 1047. *Davallia* (Humata) *parallela* Wallich. Syn. Ed. II. 89.
1894. XII. 23. Salabanca.
979. Borau. 1895. I. 28.
Areal: Die malay. Inseln und Halbinsel Malacca.

167. 1000. *Davallia heterophylla* Sw. Syn. Ed. II. 89.
Takale Radjo. S.-Abfall. ca. 500 m. 1895 II. 6. Epiphyt.
Areal: Malayische Region.

14. 987. *Davallia immersa* Wallich, v. *amplissima.* Christ in fil. Saras. I. N. 14.
1895. II. 8. Takale Radjo. ca. 1500 m. Erdfarn.
Dieselbe Form wie Nr. 144 vom Klabat aus gleicher Höhe, aber als Epiphyt.

123. 986. *Davallia nodosa* (Prsl. sub Acrophoro). var. *alpina.* n. var.

Genau dieselbe Pflanze wie N. 759 vom N.-Abhang des Matinang zwischen 1500 u. 2000 m., sich unterscheidend von der grossen typischen Form durch Kleinheit und stark mit abstehenden 2 mm. langen zugespitzten braunen Spreuschuppen bekleidetem Stipes. Diese kleinen Ex. fruchten sehr reichlich. Habitus genau wie Cyptopteris crenata Rupr. des Nordens, aber mit gebüschelten Wedeln und nicht kriechendem Rhizom.

Takale Radjo 1500 m. 1895. II. 8. Erdfarn.

22. *Davallia Speluncæ.* L. (sub Polypodio).

1051. Makassar. 1894. II. 11.

Durch geringe Pubescenz und breit deltoiden kurzen Wedel abweichend.

23. 1183. *Davallia ciliata* Hook. Syn. Ed. II. 98.

Doppelt kleinere Ex. als Nr. 138.

1895. IV. 5. Tomohon.

168. 1172. *Davallia bullata* Wallich. Syn. Ed. II. 97.

Soputan-Gipfel auf Felsen. 1895. IV. 20.

Unterschieden von meinen indischen Exemplaren und der Figur bei Hooker spec. fil. I. Tab. 5 B durch kaum hervorragenden Zahn neben dem Sorus.

Areal: Vorderindien, Malacca, Java, nun auch Celebes. Japan.

169. 1152. *Davallia* (Stenoloma) *tenuifolia* Sw. Syn. Ed. II. 102.

1895. IV. 3. Tomohon, Lokon, Laub kupfergrün, Stengel rot.

Areal: Gemein im warmen Asien, von Japan u. dem Himalaya bis Polynesien und Madagaskar.

170. 937. *Davallia* (Odontoloma) *delicatula* n. sp.

Unterscheidet sich von D. pulchella Hk. durch

mangelnden Stipes, indem die Wedel bis zur Basis gefiedert sind und durch grössere, weniger zahlreiche, viel tiefer gelappte Fiedern, und von D. repens Desv. durch Kleinheit und tiefe Einschnitte der Fiedern. Rhizom dünn, schnurförmig, kahl, weithin kriechend, weisslich. Textur durchscheinend dünn, wie ein Hymenophyllum, Pflanze kahl, schlaff, hellgrün. Wedel nicht büschelig aber sehr zahlreich und gehäuft dem Rhizom entlang, 12 cm. lang, $2^1/_2$ cm. breit, oben nicht zugespitzt, sondern in breite, pinnatifide Lappen verschmälert. Fiedern ca. 20 jederseits, nach der Basis abnehmend, $1^1/_2$ cm. lang, 1 cm. breit, unten wagrecht und ganzrandig, oben bogig und in ca. 5 vorgezogene, ovale, 4 mm. lange Lappen mit tiefen spitzen Buchten eingeschnitten. Sori etwas einwärts der Spitze der Lappen, besonders der äussern, schwärzlich, mit breitem, nierenförmigen Indusium, das den Rand erreicht.

Borau. 1895. I. 29.

171. 938. *Lindsaya pectinata* Blume. Syn. Ed. II. 106.
Borau. 1895. I. 29.
Areal: Von Assam durch die malayische Zone.

172. *Lindsaya ensifolia* Sw. Syn. Ed. II. 112.
S.-Ufer des Poto-Sees. 1895. II. 13. Erdpflanze, Blätter etwas succulent.

Areal: Von W.-Afrika und dem Capland durch die indomalayische Zone bis Australien zerstreut.

173. 923. *Lindsaya adiantoides* Sw. Syn. Ed. II. 104.
Weniger tief gelappt und Wedel länger als die Abbildung in Hook, spec. I, Tab. 61 c, aber durch die schwarzrote Spindelbasis, und die tief hinab ins verlieren gehenden und hier tief gelappten Fiedern doch deutlich charakterisiert.

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Erdfarn. „Djaladja.“
Areal: Bisher Philippinen (S.-Camarïnes).

174. 1167. *Adiantum lunulatum* Burm. Syn. Ed. II. 114.
1895. IV. 17. Sonder, am Lokon l. Missionar J. A. Schwarz.
1895. VI. 30. Barabatuwa.
1134. Fluss Pomumpu bei Menado. 1895. V. 2.
1197. 1895. VII. 8. Fall von Maros.
1222. 1895. VII. 20. Makassar.
Areal: Gemein in den Tropen der alten, seltener in denen der neuen Welt.

175. 1165. *Adiantum æthiopicum* L. Syn. Ed. II. 122.
1895. IV. 17. Sonder, l. Missionar J. A. Schwarz.
Dasselbe 1196. Fall v. Maros. 1895. VII. 7, aber blaubereift und mit 1 bis 3 Sori.
Areal: Zerstreut in den Tropen und Subtropen der Erde, von den Sunda-Inseln wohl noch nicht bekannt.

176. 1162. 1185. *Adiantum caudatum* L. Syn. Ed. II. 115.
Barabatuwa, an Kalkfelsen. 1895. VI. 30.
1190. 1191. 1895. VII. 7. Fall von Maros.
Areal: Gemein durch die Tropen der alten Welt.

177. 1188. *Adiantum hispidulum* Sw. Syn. Ed. II. 126.
Bantimurung-Kau. 1895. VII. 2.
Areal: Von W.-Afrika bis Neu-Seeland durch das trop. Asien.

178. 913. *Cheilanthes tenuifolia* Sw. Syn. Ed. II. 138.
Palopo. 1895. I. 24. Im Alang.
1041. Dasselbe. 1894. XII. 22. Kendari. Erdfarn. Mit dichtem Pilzmycelium überzogen und scheinbar graufilzig.
1176. Soputan-Gipfel. 1827 m. 1895. IV. 20.

Areal: Gemein von S.-Indien u. S.-China bis Tasmania und Nee-Seeland.

179. 1166. *Onychium auratum* Kaulf. Syn. Ed. II. 143.
1895. IV. 17. Sonder, l. Missionar J. A. Schwarz.
1198. 1895. VII. 3. Kau-Maraugka. ca. 600 m. Erdfarn.

Areal: Von N.-Indien über die malayische Zone.

180. 1042. *Pellaea concolor* (Langsd. u. Fischer sub Pteride). Syn. Ed. II. 146.
1894. XII. 18. Balangnipa im Cocos-Hain.
Auch 1125. Gorontalo. 1895. V. 12.

Areal: Universell tropischer Farn.

181. 1021. *Pteris longifolia* L. Syn. Ed. II. 153.
1895. II. 21. Tamunku auf Felsen.
1033. 1895. III. 18. Panipi am Limboto-See. Erdfarn.
1066. 1894. XII. 5. Donggala. Erdfarn.
911. Kalaënafluss. 1895. II. 3. Erdfarn.

Areal: Gemeiner Farn der tropischen, subtropischen und warmgemässigten Zone aller Weltteile von Dalmatien, Neapel und Spanien bis Capland, Australien und S.-Amerika.

182. 940. *Pteris moluccana* Blume. Syn. Ed. II. 154.
Fluss Kalaëna. Bestände bildend. 1895. II. 3. „Blattfiedern stehen nach allen Seiten, von weitem wird man an riesige Epilobien erinnert. Wedel 3 bis 4 m. erreichend, Stengel glänzend schwarz, ca. $^1/_3$ unbefiedert.“

Diese stattlichste aller Pteris zeigt in der That nicht die kammförmige, in einer Ebene liegende, einfache Fiederung der meisten Filices und aller einfachen Pteris, sondern die Fiedern erscheinen, wenn nicht quirlig gestellt, so doch mit ihrem kurzen Stiel nach allen Seiten gedreht, und teilen sich besonders am untern Teil dichotom an der Basis, und

zwar mehrfach, so dass aus einem Intercodium 2 sofort wieder gegabelte Fiedern, also 4 Laminæ, und weiter oben hie und da wenigstens eine solche gegabelte Fieder entspringen, während erst in der Spitze die einfache Fiederung herrscht. Die Abbildung bei Hooker sp. fil. Tab. 112 B stellt die Fiedern zu breit und zu schlaff dar; sie sind sehr starr.

Areal: Seltener Farn der malayischen Zone.

183. 1015. *Pteris ensiformis* Burm. Syn. Ed. II. 155. 1895. II. 18. Nordende des Poto-Sees. 500 m. Erdfarn.

1053. 1894. XII. 11. Makassar. Erdfarn.

Areal: Gemeiner Farn von N.-Indien und S.-China bis Australien und Polynesien.

184. 1136. *Pteris cretica* L. Syn. Ed. II. 154.

Fluss Pomumpu bei Menado.

Areal: Von S.-Europa zerstreut durch alle wärmern Länder.

185. 1025. *Pteris semipinnata* L. Syn. Ed. II. 157. 1895. II. 16. Am Poto-See. Erdfarn.

Areal: Von Vorderindien, China und Japan bis zu den Philippinen.

186. *Pteris heteromorpha*. Syn. Ed. II. 156.

1124. } Makassar. 1895. VI. 1. u. VII. 19.
1126. }

Von Hookers Abbild. Sp. fil. II. Tab. 127 verschieden durch stumpfe Segmente und wenig zahlreiche, nur an der Basis der Fiedern sitzende Lappen. Sonst wohl identisch.

Areal: Bisher Luzon, Philippinen, l. Cuming.

187. 980. *Pteris longipinnula* Wallich. Syn. Ed. II. 158. Takale Radjo. 1895. II. 7. S.-Abfall. ca. 1000 m. Epiphyt.

Areal: Vorder- und Hinterindien, Borneo, Japan, nun auch Celebes.

29. 1018. *Pteris quadriaurita* Retz. Kleine Form mit purpurbraunen Stipes und Rachis.

1895. II. 21. Famuntu. Erdfarn.

1036. 1895. III. 18. Panipi am Limboto-See. Erdfarn. Form von normaler Grösse, Spindeln ebenfalls rot.

Areal: Gemeinster trop. Farn beider Halbkugeln.

188. 964. *Pteris aquilina* L.

Grosse regelmässig gefiederte Form, aber normal und weder zu caudata L. noch esculenta Forst gehörend.

1895. II. 10. Wedel gegen 4 m. Takale Radjo. N.-Abfall ca. 700 m. im Kulturland.

Areal: Gemeinster Farn aller Zonen, nur auf reinem Kalk seltener.

189. 918. *Blechnum orientale* L. Syn. II. 186. Sehr gross, Fiedern bis 40 cm. lang, aber durch die pinnatifide Spitze des Wedels mit decurrenten Abschnitten deutlich von B. finlaysonianum Wallich verschieden, das eine grosse Endfieder hat.

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Erdfarn. „Stengel ebenholzschwarz, unbefiedert, ca. 1,5 m. weit."

1155. 1895. IV. 20. Soputan-Gipfel in Felsspalten, kleines Bäumchen. Sehr kleine Ex.

Areal: Von S.-China u. N.-Indien bis Australien und Polynesien gemein.

190. 994. *Asplenium lomariaceum* n. sp.

Habitus der Lomaria inflexa des Caplandes. Kunze suppl. Schk. Tab. 65. Wedel ohne Zweifel gebüschelt (tufted). Textur papierartig, dünn, glanzlos rauh.

Farbe tief braungrün. Stipes 5 cm. lang, dicht mit bleichen Schuppen und 4 mm. langen schwarzen Haaren bekleidet. Wedel nebst der ganzen Spindel 30 bis 40 cm. lang, 4 bis 5 cm. breit, breitlanzettlich, pinnatifid, ohne Sinus in dicht stehende, sehr stumpfe zungenförmige zahlreiche Lappen, 30 bis 40 jederseits, bis in die Nähe der Spindel, aber nicht bis auf solche eingeschnitten. Lappen nach der Basis des Wedels an Grösse allmählich abnehmend, zuletzt in runde Anhängsel übergehend. Lappen fast ganzrandig, nur nach der Spitze seicht gekerbt. Spitze des Wedels geschweift-zugespitzt, zuletzt seicht gelappt.

Oberseite fast kahl, Unterseite gleichmässig, aber ziemlich entfernt mit langen, braunen Spreublättchen überstreut.

Nervillen der Lappen deutlich, parallel, etwa 1 mm. entfernt, alle unter der Mitte gegabelt. Sori im äussern Drittel der Lappen, zu je 4 auf beiden Seiten, marginal, etwa 2 mm. tief, schief in die Fläche des Lappens hineinreichend, oval, dem Nervillenende folgend, braun, mit einem länglichen Schleierchen bedeckt, das an dem Nerven angewachsen ist und dessen Aussenrand frei ist.

Takale Radjo. ca. 1500 m. Erdfarn. blaugrün, 1895. II. 8.

191. 998. *Asplenium multilineatum* Hook. Syn. Ed. II. 199.

1895. II. 9. Erdfarn. N.-Abfall des Takale Radjo. 900 m.

Stimmt mit der Samoa-Pflanze, hat aber durchgehends gabelige Nerven, an deren einem Zweige der Sorus verläuft, während der andere frei ist, also eine Hinneigung gegen A. vulcanicum Bc. Sind diese beiden Pflanzen wirklich spezifisch verschieden?

Areal: Bisher Samoa und Viti.

192. 1002. *Asplenium persicifolium* J. Sw. Syn. Ed. II. 202.

1895. II. 5. S.-Abfall des Takale-Radjo ca. 500 m. Epiphyt. Hier gemein. „Blatt ca. 1,5 m. Von Ferne täuscht der Farn zuweilen eine kleine Palmenkrone vor.“

Areal: Philippinen und Sandwich-Inseln.

193. 989. *Asplenium tenerum* Forster. Syn. Ed. II. 201.

Sofort durch die stumpf zugerundeten Fiedern zu unterscheiden.

Takale Radjo. 1895. II. 8. ca. 1500 m.

Areal: Von Ceylon über die malayischen Inseln bis Polynesien.

194. 1144. *Asplenium resectum* Smith. Syn. Ed. II. 210.

1895. IV. 3. Lokon-Wald.

Areal: Vom trop. Indien bis Viti und den Sandwich-Inseln und bis W.-Afrika ausstrahlend.

195. 984. *Asplenium anisodontum* Prsl. Syn. Ed. II. 205.

Takale Radjo. 1895. II. 8. ca. 1500 m.

Areal: Java und Philippinen, neu für Celebes.

36. 1012. *Asplenium hirtum* Klfs.

Sehr gross, vom Habitus und der Länge von longissinum Bl. (84 Paare von Fiedern des unvollständigen Wedels!) aber durch die schief abgestutzte Basis des untern Blattrandes und die lang behaarte Spindel von ihm verschieden.

1895. II. 10. Walds. vom Poto-See. ca. 700 m. Epiphyt.

196. 1126. *Asplenium furcatum* Thunbg. Syn. Ed. II. 215.

Gorontalo. 1895. V. 12.

Areal: Universeller tropischer und subtropischer Farn.

197. 1059. *Asplenium* (Diplazium) *porrectum* Wallich.

1894. XII. 4. Labuandede. 932. Takale Radjo. S.-Abfall. 1895. II. 2. Erdfarn.

Areal: Malayische Zone.

198. 1023. *Asplenium* (Diplazium) *silvaticum* Prsl. Syn. Ed. II. 232.

1895. II. 20. N.-Ende des Poto-Sees. 500 m. Erdfarn.

Grosse Form, die fertilen Fiedern bis fast zur Hälfte der halben Lamina eingeschnitten, Lappen viereckig stumpf, schwach gekerbt.

Areal: Von W.-Afrika über Indien u. die Sundainseln bis Polynesien.

130. 988. *Asplenium* (Diplazium) *Prescottianum* Wallich.

Spindel nicht bestachelt, aber flaumig, sonst ähnlich Nr. 743. Die Formen der Sylvaticum-Gruppe scheinen einer gründlichen Bearbeitung dringend zu bedürfen.

Takale Radjo. 1895. II. 8. ca. 1500 m. Erdfarn.

199. 928. *Asplenium* (Diplazium) *speciosum* Blume. Syn. Ed. II. 235.

Grosse Ex. mit breitern Segmenten als die Javan-Ex. (c. Treub), aber entschieden diese Art.

Kalaëna-Ebene. 1895. II. 31. Erdfarn.

Areal: Mit Inbegriff der ganz nahe anverwandten D. Sorzogonense Presl. und Stolitzkæ Clarke von N.-Indien und Hongkong durch die malayische Zone zu den Philippinen.

200. 1013. *Asplenium* (Diplazium) *Bantamense* Blume. Syn. Ed. II. 231.

1895. II. 18. Nordende des Poto-Sees. 500 m. Erdfarn.

Areal: Von Vorderindien und Südchina bis nach Polynesien.

201. 919. *Asplenium finlaysonianum* Wallich. Syn. Ed. II. 245.

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Epiphyt.

Areal: Himalaya, malayische Halbinsel, neu für Celebes und die Inseln überhaupt.

202. 1009. *Anisogonium cordifolium* (Mett.) Syn. Ed. II. 243.

Takale Radjo. S.-Abfall. ca. 1000 m. Erdfarn.

951. Ebenda. Nordabfall. ca. 1000 m. Blaugrün. 1895. II. 9.

Areal: Halbinsel Malacca, über den malayischen Archipel zu den Philippinen.

203. 982. *Anisogonium alismaefolium* (Hook.) Syn. Ed. II. 243.

S.-Abfall. Takale Radjo. 1895. II. 7. ca. 1000 m. Erdfarn.

Areal: Bisher nur auf Luzon (l. Cuming) angegeben.

204. 1020. *Athyrium woodwardioides* (Presl. sub Brachysoro). Syn. Ed. II. 229.

Stimmt mit der Diagnose in der Synops. l. cit., bloss sind an unserm Exemplar die Sori länger und erstrecken sich bis gegen den Rand.

1894. II. 21. Tamunku auf Felsen.

Areal: Seltener, prachtvoller, sehr dünnhäutiger Farn, bisher nur von Cuming in den Philippinen und von Blume in Java gefunden. Neu für Celebes.

205. 1014. *Aspidium* (Polystichum) *aristatum* Sw. Syn. Ed. II. 255.

Sehr breit geschnittene Form, entsprechend etwa dem A. Hamiltoni Spr. in Syn. II. 256.

1895. II. 18. Nordende des Poto-Sees. Erdfarn.

Areal: Gemeiner Farn von Japan und N.-Indien bis Polynesien, Australien und S.-O.-Afrika (Natal).

206. 1142. *Aspidium* (Polystichum) *amabile* Blume. Syn. Ed. 254.

Kleine, 1 bis 2 dm. lange, aber stark fruchtende Ex. mit nur je 2 Fiedern, auch solche ohne Pinnæ. Rurukan. 1895. III. 30.

Areal: Von Vorderindien über Hinterindien nach Japan.

207. 1200. *Aspidium* (Polystichum) *aculeatum* Swartz. 1895. II. 4. Pik von Maros. 1330 m.

Form mit breit deltoiden Segmenten, die an der Basis der Fiedern tief pinnatifid sind. Grösse und Habitus des afrikan. A. pungens Kaulf. Wedel oval-deltoid, Fiedern entfernt, das unterste Paar gleich lang wie die obern.

Areal: Alle tropischen Gebirge, bis in die gemässigten Zonen hinein.

132. 1035. *Aspidium* (Hemicardium) *semicordatum* Sw. v. *Kingii* Hance.

Kleine, nur 10 cm. lange Form, aber fructificirend, stumpfe Fiedern, Fruchthaufen in je einer Reihe. 1895. III. 18. Panipi am Limboto-See. Erdfarn.

208. 1162. bis. *Aspidium* (Hemicardium) *semicordatum* Sw.

Typisch, mit mehrfachen Sorus-Reihen. Sämlinge zeigen zuerst einen einfachen, ovalen, kurz gestielten stumpfen Wedel von Centimeterlänge, mit gegabelten Nerven; später tritt am Stipes ein Fiederpaar auf, und so fort bis zum entwickelten Wedel.

209. 1004. *Aspidium angulatum* J. Smith. Syn. Ed. II. 258. 1895. II. 5. S.-Abfall des Takale Radjo. Erdfarn. „Gemein. Blätter gegen 1,5 m. an jeder Artikulation vivipar.“

1019. 1895. II. 21. Tamunku. Erdfarn. ca. 4—500 m. nördl. vom Poto-See.

Areal: Malayische Inseln.

210. 912. *Nephrodium Arbuscula* Desv. Syn. Ed. II. 292. Fluss Kalaëna. 1895. II. 3.

Areal: Von S.-Indien zerstreut zu den Maskarenen, Molukken, Philippinen und Salomons-Inseln. Neu für Celebes.

211. 929. *Nephrodium calcaratum* Hook. Syn. Ed. II. 264. Ziemlich kahle Farn mit zahlreichen Sori (bis 9).

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Erdfarn.

Areal: Von N.-Indien und S.-China über die malayische Region zu den Philippinen.

212. 1154. *Nephrodium* (Lastræa) *ornatum* (Wallich sub Polypodio). Syn. Ed. II. 285.

1895. IV. 21. Soputan, „kleines Stämmchen bildend."

Verschieden vom gemeinen indischen N. setigerum (Blume sub Cheilanthes) durch nicht kriechenden, aufrechten Stamm, Fehlen des Schleierchens und sehr stark rauhwarzige und beschuppte Spindel.

Areal: Nicht näher ermittelt. Seltener Farn der südindischen Zone.

213. 952. *Nephrodium echinatum* Metten (sub Aspidio). Syn. Ed. II. 266.

Deutlich charakterisiert durch die mit langen braunen Schuppen (ähnlich Polystichum aculeatum Sw.) bekleideten Stipes und Spindel, nach deren Abfall ein rauher, hervorragender Punkt bleibt, die ungegabelten, einfachen Nervillen und nicht marginalen Sori. Die Sori sind sehr reichlich, zusammenfliessend.

Takale Radjo. N.-Abfall. ca. 900 m. 1895. II. 9 Erdfarn.

Areal: Bisher nur von Borneo l. Korthals angegeben.

214. 993. 996. *Nephrodium longipes* Moore. Syn. Ed. II. 290.

Deutlich charakterisiert durch bogig verbundene untere Seitennerven, durch dichtsteifhaarige Haupt-

nerven der Oberseite und kleine mediale Sori. Die Segmente sind in sehr eigentümlicher Weise an der Basis der gestielten Fieder zu kurzen Läppchen verkleinert und dadurch die Fieder nach unten stark verschmälert.

Takale Radjo. N.-Abfall. 900 und 1000 m.

1895. II. 9. Erdfarn. Blatt 2 m. Stipes desselben 1 m.

Areal: Bisher bloss Java.

53. *Nephrodium canescens* Blume sub Gymnogramme fl. Jav. II. Tab. 40.

Das nun vorliegende Material illustriert diese Art vortrefflich und eigentlich erschöpfend.

1. In N. 936. Borau. 1895. I. 29 und 1050. 1894. XII. 11. Makassar liegt die normale, nicht reduzierte Form vor: ein Eunephrodium aus nächster Verwandtschaft des molle Desv., mit sich verkleinernden untern Fiedern, mit stark bogiger Verbindung der Nervengruppen, und hie und da gabeligen Nervillen, aber mit weniger und entfernter stehenden Fiedern (ca. 14 auf jeder Seite) und bedeutend verlängerter pinnatifider Wedelspitze, und der Stipes ist länger als bei molle. Die Fiedern sind bis $2^1/_2$ cm. breit, nur zu $^1/_3$ jeder Laminaseite gelappt. Die Sori sind gross, rund, braun, zu 6 bis 8 auf jede Nervengruppe, ohne sichtbares Indusium.

2. In Nr. 1139, 1895. III. 30. Rurukan, Tomohon, liegt eine ebenfalls normale und nicht dimorphe, aber zungenförmige, d. h. nur an der Basis mit wenigen kurzen getrennten Abschnitten versehene, sonst bloss pinnatifide Form vor, genau vom Habitus der westindischen A. stenopteris Kze. oder scolopendroides (L.) Diese Form ist sehr stark rauhhaarig.

3. Nr. 975. von Palopo. 1895. I. 22. (Erdfarn) kommt mit der in fil. Saras. I. Seite 16 und II.

Seite 208 beschriebenen Form überein, allein alle Wedel sind fertil, und die Sori sind entwickelt wie bei N. 936.

4. Nr. 1037 von Masarang, 1894. IV. 25. zeigt genau die von Blume dargestellten verkümmerten Sori, und den Dimorphismus zwischen breitern sterilen und schmälern fertilen Fiedern.

5. Unter Nr. 1022, 1895. II. 20. Nordrand des Poto-Sees. 500 m. Erdf., liegen nun Pflanzen vor, von denen die eine der Masarangpflanze gleicht: Dimorphismus der Wedel und Verkümmerung der Sori.

6. Andere Exemplare von ebenda aber zeigen den Dimorphismus in excessiver Weise, mit der Mimicry von Acrostichum virens, indem neben die sterilen breiten Wedel von Euaspidium fertile treten, die viel länger gestielt sind und verkümmerte, b r e i t l i n e a l e, unregelmässig gekerbte, kleine Fiedern von 2 cm. Länge und 4 mm. Breite tragen, die mit grossen, rundlichen Sorusmassen, je e i n e n auf einen Lappen, dicht ausgefüllt sind.

Wir könnten Nr. 1, 2 u. 3 var. nephrodiiformis,
„ 3 „ 4 var. gymnogrammoides,
„ 5 var. acrostichoides
nennen.

215. 1017. *Nephrodium dissectum* Desv. Syn. Ed. II. 282.

Zarte, kleine Pflanzen, ähnlich dem bei Hook. spec. fil. IV Tab. 161 abgebildeten N. membranifolium Prsl., sehr dünnhäutig, Habitus des N. Parishii Hook, aber mit vielfach bogig verbundenen Nerven, reichlich fruktifizierend.

Areal: Von N.-Indien bis Australien und Madagaskar.

216. 999. *Nephrodium* (Pleocnemia) *Leuzeanum* Hook. Syn. Ed. II. 296.

1895. II. 5. Takale Radjo. S.-Abfall. ca. 500 m. Erdfarn. Blätter gegen 2 m.

Areal: Von Vorderindien zerstreut durch die malayische Zone bis Samoa.

217. 1029. *Nephrodium* (Sagenia) *cicutarium* (L. sub. Polypodio). Syn. Ed. II. 299. Var. *latifolium* Prsl. (N. apiifolium Hook. Arn.)

Form mit besonders tief und regelmässig pinnatifiden Segmenten und leicht eingesenkten Sori. Im Habitus etwas zu breiten Ex. von N. Leuzeanum Hook. hinneigend, aber mit freien Nerven in den Areolae.

Areal: Der Art universell tropisch, der var. zerstreut unter der Stammart.

218. 1138. *Nephrodium* (Sagenia) *latifolium* (Forst. sub Polypodio). 1895. VII. 8. Fall v. Maros.

Tomohon. 1895. IV. 6. Ebenso 1195.

Diese seltene Art unterscheidet sich von dem im Habitus sehr nahen N. cicutarium (L.) v. latifolium Prsl. (N. apiifolium Hook. Arn.) durch breitere Fiedern und Lappen, durch sehr zahlreiche freie, in den Areolæ eingeschlossene Nervillen, und kleine, sehr zahlreiche, in unregelmässigen Reihen und Gruppen längs den Seitennerven verlaufenden Sori.

Areal: Polynesien.

219. 924. *Nephrodium* (Sagenia) *vastum* (Blume sub Aspidio). Syn. Ed. II. 296.

In der Mitte zwischen dieser u. N. decurrens (Prsl.), indem zwar die Sori sehr klein sind und zahlreich und unregelmässig, an den Enden der freien, in den Areolae eingeschlossenen Nervillen sitzen, aber die Seitennerven sehr deutlich bis an den Rand ver-

laufen. N. decurrens hat grosse in 2 regulären Reihen geordnete Sori, N. vastum wird mit Seitennerven beschrieben, die nur bis $^2/_3$ Distanz von dem Blattrande reichen.

Kalaëna-Ebene. 1895. II. 1. Erdfarn.

917. 1895. I. 31. ebenda.

Areal: N.-Indien u. malayische Zone.

220. 1174. *Nephrodium decurrens* (Prsl. sub Apid.) Syn. Ed. II. 299.

1895. IV. 25. Masarang.

Neben einem normalen pinnatifiden Ex. ein solches mit 3 einfachen zungenförmigen Wedeln, aber starker Fructification.

Areal: Von Vorderindien bis Polynesien.

221. 1132. *Nephrodium* (Sagenia) *siifolium* (Wlld). var. *subtriphyllum* n. var.

Unterscheidet sich von der Form pachyphyllum Kze. sehr auffallend durch einen bes. starken Dimorphismus:

Die fertilen Wedel sind klein, 3 paarig gefiedert, normal. Die sterilen Wedel sind täuschend dem Aspidium trifoliatum Sw. ähnlich: mit einer bis 8 cm. breiten ovalen und 16 cm. langen gelappten Endpinna und dicht darunter einem Paar ähnlicher lateraler Pinnæ, die nach unten einen fast eben so langen Seitenlappen zeigen; seltener sind mehr (bis 3) Seitenpinnae vorhanden. An den Sämlingen ist nur die herzförmige Endfieder vorhanden.

1895. V. 5. Menado.

Ebenso Nr. 1186. 1895. VI. 30. Barabatuwa.

222. 1202. *Nephrodium sagenioides* Bak. Syn. Ed. II. 271.

Breitere Ex. mit rotbraunem Stipes.

Fall von Maros. 1895. VII. 7.

1180. Schmalere Ex. mit schwarzem Stipes.
Tomohon. 1895. IV. 9.
Areal: Malay. Halbinsel und Inseln.

223. 1005. *Oleandra ornata* n. spec.

Rhizom weit kriechend, rabenfederdick, mit abstehenden gelben, 3 mm. langen pfriemlichen Schuppen dicht bekleidet. Stipes nackt, braun, 4 bis 6 cm. lang, ungefähr in der Mitte gegliedert. Wedel bis 30 cm. lang, 4 bis 5 cm. breit, allmählich in den Stipes verlaufend, oben in eine ganz feine und 3 cm. lange Spitze zusammengezogen. Textur papierdünn, Oberfläche fast matt, hellgrün. Rand verdickt, von feiner Wimperung umzogen. Oberseite an dem Mittelnerv dicht, auf der Fläche sparsam befläumelt, Unterseite längs des Mittelnervs mit 3 mm. langen, pfriemlichen gelben anliegenden Spreublättchen, in 2 Reihen und in Abständen von 5 mm. regelmässig bekleidet. Nerven sehr dicht, einfach und gegabelt. Sori in geschlängelter dichter Reihe, etwas näher dem Mittelnerv als dem Rande, zuweilen unregelmässig verdoppelt, gross, Indusien bis 3 mm. Durchmesser, meist schildförmig im Zentrum, seltener nierenförmig am Rande befestigt, hellgelb.

Habitus von O. nodosa Prsl. Westindiens, ausgezeichnet durch lang articulierte Basis des Stipes und regelmässige, lange Schuppenbekleidung des Mittelnervs.

Takale Radjo. N.-Abfall. ca. 1000 m. 1895. II. 9. Epiphyt.

Eine ähnliche Pflanze von Samoa l. Reinecke.

224. 1206. *Oleandra musæfolia* Kze. Syn. Ed. II. 302.
1895. VII. 4. Pik v. Maros.
Areal: Die malayische Zone.

57. 1045. *Nephrolepis* (biserrata Schott) *acuta* Prsl. Syn. Ed. II. 301.

Fast haarlose Farn und mit ganzrandigen Fiedern.

Ebenso 1071. 1894. XII. 7. Makassar. Epiphyt.

976. Palopo. 1895. I. 22. Erdfarn. Spindel zottig, Fiedern gekerbt.

Ebenso 1894. XII. 23. Salabanca. Erdfarn.

1058. 1894. XII. 4. Labuandede, stark pubescierend, Spindel rötlich zottig, Fiedern gekerbt.

225. 1030. { *Nephrolepis dicksonioides* n. sp. / *Dicksonia nephrolepioides* n. sp.

Ich setze beide Namen auf gleiche Linie, indem ich Jedem die Auswahl lasse. Wer einseitig auf die Gestaltung des Indusium Gewicht legt, wird die Pflanze als Dicksonie behandeln, so gut dies auch der Dicksonia abrupta widerfahren ist; wer den Aufbau und den engen Anschluss an Nephrolepis davallioides Kze. mehr beachtet, wird sie — und dies halte ich für richtig — zu Nephrolepis ziehen.

Der Habitus und der ganze Bau der Pflanze sind in der That die von Nephr. davallioides; die Unterschiede beruhen lediglich auf folgenden Punkten:

Die Wedel sind im untersten Viertel steril, in der Mitte fertil, und im obersten Viertel wieder steril. Die sterilen Fiedern sind vollkommen ganzrandig, von den punktförmigen Enden der sehr dichten einfachen, parallelen, sonst kaum sichtbaren Nerven eingefasst, wie bei Dicksonia abrupta Bory (Nephrolepis abrupta Metten).

Die fertilen Pinnae sind doppelt so lang als die sterilen, aber weit schmäler, tiefbuchtig eingeschnitten, die Lappen breitlineal, kurz, jeder an der Spitze einen 3 mm. breiten, fast 2 mm. hohen Dicksonia-Sorus tragend. Derselbe besteht aus 2 gleichen,

genau gegenüberstehenden, völlig terminalen Lippen, die breiter als lang sind, und in deren Grunde die Sporangien sind. Das Parenchym der Lippen ist dasselbe grüne, wie die Epidermis der Fieder; am Grunde läuft beiderseits eine wulstförmige Verdickung hin. Dies Indusium ist auf der Oberseite und Unterseite gleich.

Der Unterschied gegenüber den Nephrolepis floccigera Moore und davallioides Kze. ist augenfällig:

1. Bei diesen beiden ist der Wedel unten steril und endet meist mit dem fertilen Teil.

2. Bei ihnen sind die sterilen Fiedern gekerbt-gesägt.

3. Bei ihnen bildet ein Sorus mit echtem nierenförmigen Nephrodium-Schleierchen auf der Unterseite der Fieder die Fruktifikation, und dieser Sorus berührt nicht ganz den Rand des Blatt-Zahnes, auf dem er sitzt. Auf der Oberseite tritt eine, dem Sorus entsprechende Einsenkung (immersed sorus) hervor.

An unsre neue Celebesform legt sich nun die Dicksonia abrupta Bory als beträchtlich kleinere, in allen Dimensionen auf $^1/_3$ reduzierte Farn an, mit oben fertilem und unten sterilem Wedel und sehr seichten Einschnitten der fertilen Fiedern.

Aber auch die Lindsaya lanuginosa Wall. (Lindsaya acutifolia Desv.) gehört trotz ihrer ununterbrochenen Fruchtlinie hieher.

Dieses Zwischenglied zwischen Dicksonia abrupta und den Nephrolepis ermöglicht nun die Reihe:

Nephrolepis acuta Prsl.,
„ floccigera Moore,
„ davallioides Kze.,
„ dicksonioides n. sp.,

Nephrolepis abrupta Bory,
„ acutifolia (Desv.)

und zeigt wieder einmal deutlich die Unnatürlichkeit der lediglich auf das Indusium gebauten Systematik.

1895. II. 7. u. 8. Diese schöne Entdeckung machten die Herren F. und P. Sarasin am Takale Radjo N.- und S.-Seite. ca. 1000 m. hoch. Erdfarn, auch auf Bäumen, Wedel 2 m. Dieselbe Pflanze, mit etwas schmalern Sori und einem auch oben fertilen Wedel unter Nr. 1175. 1895. VI. 25. von Masarang.

226. 909. *Nephrolepis acutifolia* (Desv. sub Lindsaya). Syn. Ed. II. 109.

Lindsaya lanuginosa Wallich. Wedel von 2,5 m. Länge.

1895. I. 21. Polopo. Epiphyt an Strandbäumen.

Im Aufbau, in allen Einzelheiten des Baues, selbst der leicht löslichen Artikulation der Pinnae und den Kalkschuppen am Rande eine Nephrolepis biserrata Schott, allein mit der Soruslinie einer Lindsaya.

Areal: Von Hinterindien zum trop. Australien, und auf Mauritius und in O.-Afrika.

227. 934. *Polypodium* (Goniopteris) *multilineatum* Wallich. Syn. Ed. II. 316.

Borau. 1895. I. 30. Erdfarn.

Areal: Mit Inbegriff des, nur durch kleinere Dimension verschiedenen P. Penangianum Hook. von N.-Indien zerstreut bis Strait Settlements, Viti. Neu für Celebes.

228. 957. *Polypodium* (Goniophlebium) *persicaefolium* Desv. Syn. Ed. II. 344.

Takale Radjo. 1895. II. 7. S.-Abfall. ca. 1000 m. Epiphyt.

Genau mit javanischen Ex. c. Treub stimmend.

Von P. subauriculatum Bl. verschieden durch keilig verlaufende Blattbasis, von P. verrucosum Wall. durch gezahnten Blattrand und mässig, nicht zapfenförmig eingesenkte Sori.

Areal: Bisher nur Java.

229. 942. *Polypodium* (Goniophlebium) *verrucosum* Wallich. Syn. Ed. II. 344.

Mit den charakteristischen stark papillösen und leicht durch die Blattsubstanz durchbrechenden Sori. Fiedern hie und da etwas gekerbt.

1895. II. 8. Kalaëna. Epiphyt. Blätter ca. 3 m.

Areal: Malacca und Sunda-Inseln zu den Philippinen.

138. 1001. *Polypodium subserratum* Hook.

Grössere Ex. als Nr. 757 von G. Matinang. Sori tief sackförmig eingesenkt.

Takale Radjo. Südabfall ca. 500 m.

1895. II. 5. Epiphyt.

230. 1032. *Polypodium* (Niphobolus) *sphaerostichum* Metten. Polyp. 130. Syn. Ed. II. 351.

Von P. Lingua sehr deutlich verschieden durch kürzern Stipes (3—4 cm.), längere (bis 30 cm.) in die Basis mehr verlängerte, und ebenso länger und schärfer zugespitzte (acuminatæ cuspidatae) Wedel; Textur dünner, Farbe bleich, Oberseite kahl, aber von kalkiger Masse stellenweise weisslich, Nerven und Nervillen etwas hervorragend, fein, deutlich; Unterseite sehr dünn sternhaarig, in der obern Hälfte und bis zur Spitze selbst dicht vom Mittelnerv bis 1 mm. vom Rande mit einer hervortretenden kastanienbraunen Sorus-Masse bedeckt, die zwischen den Quernervillen in mehrfachen Sorus-Reihen angeordnet ist.

1895. II. 18. N.-Ufer des Poto-See's. 500 m. Epiphyt.

Areal: Bisher nur auf Luzon von Cuming gefunden.

68. 1038. *Polypodium* (Niphobolus) *acrostichoides* Forst.

Exemplare breiter, kürzer als Nr. 42 von Kema. Ein Wedel an der Spitze zweiteilig.

1894. XII. 21. Kendari.

968. Takale Radjo. N.-Abfall. Kulturland. Epiphyt auf Arenga. 1895. II. 10. Ganz kurze Form, ähnlich P. sphaerostichum Mett.

66. 1199. *Polypodium* (Niphobolus) *heteractis* Mett. et Kuhn. Niphobolus latus J. Smith. Syn. Ed. II. 512.

Sehr grosse Exemplare: Stipes 30 cm., Wedel 40 cm lang, letzterer 5 cm breit.

1895. II. 3. Kau-Marangko. Epiphyt.

231. 959. *Polypodium accedens* Blume. Syn. Ed. II. 353.

Takale Radjo. 1895. II. 7. 1000 m.

Areal: Die malayische Region bis Polynesien.

232. 944. *Polypodium membranaceum* Don. Syn. Ed. II. 360.

Auffallend schmal, zungenförmig lineallanzettlich, 42 bis 53 cm. lang, auf 2 bis $3^1/_2$ cm. breit, seicht buchtig geschweift, sehr lang zugespitzt, Areolæ weniger und grösser, Sori klein, sonst normal.

Takale Radjo. 1895. II. 7. ca. 1000 m. Epiphyt.

Areal: Vorderindien zu den Philippinen, aber neu für Celebes.

233. 967. *Polypodium heterocarpum* Bl. Syn. Ed. II. 360.

Takale Radjo. N.-Abfall. 900 m. 1895. II. 9. Epiphyt.

Areal: N.-Indien durch die malayische Zone zu den Philippinen.

234. 949. *Polypodium angustatum* Sw. Syn. Ed. II. 356.

Takale Radjo. 1895. II. 9. ca. 1000 m. Epiphyt.

Areal: Nordindien bis Polynesien und Australien.

235. 969. *Polypodium longifolium* Mett. Syn. Ed. II. 355.
Takale Radjo. N.-Abfall. Kulturland. Epiphyt auf Arenga. 1895. II. 10.
1146. 1895. III. 3. Tondano.
1147. Tomohon. 1895. IV. 6.
Areal: Hinterindien, malayische Inseln zu den Philippinen.

236. 1026. *Polypodium triquetrum* Blume. Syn. Ed. 359.
Exemplare genau in der Mitte zwischen triquetrum Bl., mit breitern sterilen und schmalen verlängerten fertilen Wedeln und dem kleinern rupestre Bl. mit gleichgestalteten schmalen Wedeln. Beide bilden eine Art und sind nicht einmal als varr. zu trennen.
1895. II. 14. Südufer des Poto-Sees. Erdfarn.
943. Takale Radjo. 1895. II. 7. ca. 1000 m. Epiph. ist noch kleiner und stellt ganz das javan. rupestre Bl. dar.
Areal: Felsenfarn der Gebirge Java's und der Philippinen. Neu für Celebes.

237. 1201. *Polypodium* (Phymatodes) *stenophyllum* Blume. Syn. Ed. II. 354.
1895. VII. 4. Pik von Maros.
Areal: Sunda-Inseln und Philippinen.

238. 1037. *Polypodium sinuosum* Wall. Syn. Ed. II. 355.
Halbmeterlange Rhizome, unten glatt und mit Würzelchen, oben mit regelmässigen, pyramidalen Stollenansätzen als Basis früherer Wedel. Schuppenbekleidung dicht, Schuppen weiss mit schwarzem Zentrum.
1894. XII. 23. Salabanca. Epiphyt, myrmekophil.
935. Borau. 1895. I. 28.
Areal: Von der hinterindischen Halbinsel bis zu den Neuhebriden und dem Salomonsarchipel, eine Pflanze der feuchtesten Monsunregion.

71. 1169. *Polypodium caudiforme* Blume.
1895. IV. 20. Soputan-Gipfel auf Felsen.
Diese Specimina zeichnen sich von den unter Nr. 42 auf dem Klabat gesammelten aus durch kleinere Dimensionen, stumpfe Wedel, und im Habitus eine Hinneigung zu den kleinen Formen des Polypodium rupestre Bl., allein sie zeigen die einreihigen Sori, wodurch sich caudiforme von rupestre und triquetrum unterscheidet.
Die sterilen Wedel sind auf der Oberseite mit zahlreichen regelmässigen erhöhten Punkten, entsprechend den Enden von eingeschlossenen Nervillen, versehen, aber vorläufig noch ohne die sonst unter solchen Verhältnissen auftretenden Kalktüpfel.

74. 1075. *Polypodium myrmecophilum* Christ in fil. Saras. I. 24. Verh. Naturforsch. Ges. Basel XI. Heft 1.
1894. XI. 15. Tomohon.
Während mir bei Aufstellung dieser splendiden Art nur junge und ungenügende Wedel vorlagen, sind nun völlig erwachsene von Tomohon, 1894. XI. 15. vorhanden. Dieselben sind mit dem Stipes 70 cm. lang (letzterer 30 cm., der befiederte Wedel selbst 40 cm.). Fiederpaare ca. 30 bis 35. Die Textur erscheint äusserst succulent, im Trocknen wird der Farn schwarz und runzelig. Die Einsenkung der Sori ist sehr stark, so dass sie auf der Oberseite als runde, scharf abgegrenzte, in der Mitte punktierte Warzen hervortreten. Auf der Unterseite umgiebt den Sorus ein erhabener, scharfer Rand, den Anfang einer Art von falschem Indusium. Sori zahlreich, in dichter Reihe genau medial, bis 32 auf jeder Seite. —
Von dem P. imbricatum Karsten in Annales du Journ. bot. de Buitenzorg XII. 2. pag. 168. von

Amboina, dem unsre Pflanze in der Form der Fiedern und Lage der Sori sehr nahe steht (vergl. Tab. XV. 20, 30 und Tab. XIX cit.), unserscheidet sie sich nach Karstens Beschreibung der Stammbekleidung pag. 172 durch die weissen, im Zentrum dunkeln, schildförmigen Schuppen, die denen von sinuosum gleichen, während imbricatum eine Bekleidung von „tiefschwarzen Schuppenhaaren“ hat.

239. 948. *Polypodium palmatum* Blume. Syn. Ed. II. 368.

Und zwar die von Blume fl. Jav. II. (1828—1836) auf Tab. 64 abgebildete Pflanze mit nur wenigen herablaufenden Fiedern.

Takale Radjo. 1895. II. 8. ca. 1500 m. Epiphyt.

Areal: Hinterindien und die malayischen Inseln.

63. 1158. *Polypodium varians* Blume.

Soputan-Stock. 1895. IV. 19. ca. 1200 m. Epiphyt.

Ich stehe nicht an, alle mir vorliegenden celebischen Pflanzen, Nr. 774 und 723 mit eingerechnet, zu dieser Art zu ziehen, die mir von albido-squamatum Bl. ausser den nur am Rande auftretenden Kalktüpfeln durch weit schmalere Fiedern und härtere Textur verschieden scheint.

240. 946. *Gymnogramme* (Selliguea) *avenia* (Blume sub Grammitis.) Syn. Ed. II. 388.

Kalaëna. 1895. II. 3. Epiphyt.

1223. Makassar. 1895. VII. 20.

Areal: Malayische Halbinsel und Inseln.

241. 941. *Gymnogramme* (Selliguea) *iridifolia* n. sp.

Rhizom kriechend, schwärzlich, mit vielen Wurzeln, Endspross mit schwarzbraunen pfriemlichen 3 mm. langen Haaren besetzt. Wedel dimorph, in Distanzen von 2 cm. und mehr sitzend, mit der Fläche seitlich, mit der Schmalseite in der Richtung der Rhizomaxe, kahl, lederig, gelbgrün, ganzrandig,

von einer scharfen Linie umzogen, mit deutlich vortretendem Mittelnerv bis zur Spitze. Sterile Wedel lanzettlich zungenförmig, $2^1/_2$ bis 3 cm. breit, 20 cm. lang, nach der scharfen Spitze und ebenso von der Mitte an nach der ca. 1 cm. breiten Basis bandförmig verschmälert. Seitennerven sehr undeutlich, im Parenchym versunken, schief nach oben abstehend in Distanzen von 1 cm., den Rand nicht berührend, zwischen ihnen ein feines Maschennetz mit eingeschlossenen freien Nervenenden.

Fertile Wedel um die Hälfte länger als die sterilen, 5 mm. breit, bandförmig, von der Basis an gleich breit bis in eine lang ausgezogene schwanzförmige Spitze, Seitennerven sehr steil aufwärts gerichtet, Sori in der obern Hälfte beginnend, senkrecht, in einfacher Reihe auf jeder Seite des Mittelnervs, einander berührend, $1^1/_4$ cm lang, dick, den Raum der Unterseite des Wedels ausfüllend, hervorragend, nicht eingesenkt, gelb.

Durch den stark dimorphen Wedel und die breit aufsitzenden sterilen Blätter von den bekannten Arten sehr verschieden. Habitus zwischen Polypodium irioides Lam. und Gymnogramme involuta in der Mitte.

Kalaëna. Epiphyt. 1895. II. 3.

242. 1003. *Gymnogramme* (Selliguea) *membranacea* Hook. Syn. Ed. II. 388.

Takale Radjo. Südabfall. ca. 500 m. Epiphyt. 1895. II. 5.

985. Takale Radjo. ca. 1500 m. 1895. II. 8. Epiph.

Exemplare mit unterbrochenen Sori bis zu runden Polypodien-Sori, die an ein Polypodium aus der Verwandtschaft von heterocarpum Bl. mahnen; immerhin sind die Wedel länger gestielt und die Seitennerven weniger ausgeprägt, auch die Sori einreihig.

1140. Lokonwald. 1895. IV. 3. besonders kleine, aber normale Exemplare.

Areal: Malayische Inseln bis zu den Philippinen.

243. 1061. *Gymnogramme Borneensis* Hook. Syn. Ed. II. 386.

1894. XII. 4. Labuandede. Erdfarn. Von den doppelten Dimensionen der Abbildungen in Hook. Spec. fil. V. Tab. 301.

Areal: Borneo. Neu für Celebes.

244. 1011. *Gymnogramme quinata* Hook. Syn. Ed. II. 387.

1895. II. 10. Wald südl. vom Poto-See. Erdfarn. ca. 700 m.

Areal: Seltener Farn der östlichen malayischen Zone von Borneo zu den Salomon-Inseln. Neu für Celebes.

245. 922. Var *ternata* n. var. Die Fiedern länger gestielt, und statt zu 5 zu dreien.

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Erdfarn.

246. 1127. *Nothochlaena distans* R. Br. Syn. Ed. II. 373.

Var. *Leontopodium* n. var.

Gorontalo. Auf heisser und steiniger Küstenhalde, s. d. „Edelweissfarn."

Unterschieden von den australischen, neuseeländischen und Neu-Caledonia-Exemplaren durch auffallend langes Tomentum, welches an den jungen Wedeln rein silberweiss ist und erst an den ältern sich rostgelb verfärbt.

Areal: Australien, Neuseeland, Neu-Caledonia, neu für Celebes.

88. 958. *Antrophyum semicostatum* Blume.

Sehr auffallende, luxuriante Monstrosität mit 2 bis 4 tiefen Buchten und 3 bis 5 spitzen Lappen, in die der Wedel endet.

Takale Radjo. S.-Abfall. 1895. II. 7. ca. 1000 m. Epiphyt.

247. 1194. *Hemionitis Zollingeri* Kurz. Syn. Ed. II. 518.

1895. VII. 1. Barabatuwa-Bantimurung. Erdfarn.

Die celebischen Exemplare sind viel grösser und entwickelter als mein javanisches und auch als die Abbildung bei Kurz, Journ. As. Soc. Beng 39, II, Tab. 5, indem auch die sterilen Wedel mit 1 dcm. langen schuppigen Stipites versehen sind. Die Basis des Wedels ist zwar verschmälert, aber geöhrelt-abgerundet.

Areal: Java, Sumatra, Philippinen, nun auch Celebes.

248. 920. *Acrostichum flagelliferum* Wallich. Syn. Ed. II. 418.

Kalaëna-Ebene. 1895. I. 31. Erdfarn.

1130. Menado. 1895. V. 5.

Areal: Vom Himalaya zu den Philippinen.

249. 1034. *Acrostichum repandum* Blume. Syn. Ed. II. 419.

Var. *Quoyanum* Gaudich. l. cit. vom Typus verschieden durch tiefer eingeschnittene Fiedern und scharf gezahnte Lappen.

1895. III. 18. Panipi am Limboto-See. Erdfarn.

Ebenso 1149. Tomohon. 1895. IV. 1. und 1128. 1895. V. 5. Menado.

Areal: Von S.-China über die malayische Zone und Polynesien bis N.-Australien und zu den Seychelles.

250. 1193. *Acrostichum subrepandum* Hooker. Syn. Ed. II. 417.

1895. VII. 1. Barabatuwa-Bantimurung.

Vom gemeinen A. repandum Blume verschieden durch freie, in den Areolen eingeschlossene Nervillen, durch eine straffere, trocken glänzende Textur und fast ganzrandige, kaum geschweifte Fiedern.

Areal: Seltener Farn der Philippinen, Penangs und Borneos (Hose), neu für Celebes.

251. 953. *Acrostichum lomarioides* (Blume sub Leptochilo). Syn. Ed. II. 423. A. Blumeanum Hook.

Var. *pteroides*. (J. Smith sub Lomogramme).

Form mit Sorenhaufen, die an den untern Fiedern des fruchtenden Wedels bloss den Rand pterisartig einnehmen.

Takale Radjo. 1895. II. 9. ca. 1000 m. Epiph.

1149. 1895. IV. 3. Tokonwald auf Felsen, sind ohne Zweifel junge Ex., mit weit kriechendem dünnem Rhizom und sparrigen kurzen Zähnen. In Nervatur und Habitus sind diese jungen Ex. dem brasilianischen A. Raddianum Kze. sehr ähnlich, während die erwachsene Pflanze Nr. 953 sehr einer Nephrolepis ähnelt.

Areal: Von Assam über Java, die Philippinen bis Samoa. Neu für Celebes.

93. 1031. *Acrostichum* (Hymenolepis) *spicatum* L.

Sehr grosse, starknervige Form mit 25 cm. langem fertilen Wedelabschnitt.

1895. II. 10. N.-Abfall des Takale Radjo. ca. 750 m. Epiphyt auf Arenga.

252. *Acrostichum* (Stenosemia) *auritum* Sw. Syn. Ed. II. 417.

Unter den Ex. sind Wedel im Übergang von den breit handförmigen sterilen zu den schmalen fruchtbaren vorhanden.

1016. 1895. II. 27. Mapaue an der Nordküste.

1016. 1895. II. 20. Nordende des Poto-Sees. 500 m. Erdfarn.

253. 1193. *Acrostichum auritum* Sw. Syn. Ed. II. 416.

Var. *minor* n. var.

Unterschieden vom Typus durch dreifache Kleinheit und Zartheit, aber reichlich fruchttragend.

1895. VII. 7. Wasserfall von Maros.

Areal des Typus: Die malayische Inselzone bis zu den Salomons-Inseln.

254. 921. *Acrostichum* (Stenochlaena) *laurifolium* J. Sw. Syn. Ed. II. 412.

Kalaëna-Ebene. Epiphyt. 1895. I. 31.

Caudex gleich dem von P. scandens J. Sw., aber braunschwarz, langkriechend, stark, mit zerstreuten ovalen Spreuschuppen. Stipes zerstreut stehend, in Abständen von 5 cm., dunkelbraun, an der Basis schwarz, unten mit 5 mm. langen pfriemlichen, schwärzlichen Spreublättchen zerstreut besetzt. Fiedern von doppelter Dimension des A. scandens, schwarzgrün, Nerven einfach, selten gabelig, rechtwinklig parallel, beiderseits stark hervortretend, $1^1/_2$ mm. entfernt. Rand sehr fein gekerbt, nur die stark verschmälerte Spitze der Fieder etwas mehr gezähnelt. Junge Pflanze: Wedeln mit nur 1 Fiederpaar, steril.

Areal: Seltener Farn der Philippinen und Salomons-Inseln, neu für Celebes.

255. 1056. *Acrostichum* (Stenochlaena) *scandens* J. Sw.

1894. XII. 4. Labuandede, an der Bai von Toli-Toli, N.-W.-Küste.

979. Palopo. Epiphyt. 1895. I. 22. „Blätter ganz oder zum Teil in Fruchtblätter umgewandelt."

1072. 1894. XII. 15. Makassar.

1076. 1894. XI. 26. Kakas. Am Tondano-See und an Tümpeln.

Junge Wedel weich und rot, schlingend. Der Farn heisst hier Kalala. Die Blattstiele werden zu Fischnetzen und Angelschnüren verarbeitet. Das Material soll so stark werden wie Rotang.

Areal: N.-Indien und S.-China durch die Monsunzone bis N.-Australien.

256. 1204. *Acrostichum sorbifolium* L. Syn. Ed. II. 412. 1895. VII. 4. Pik von Maros.

Ich ziehe hieher eine sterile Pflanze mit langkriechendem Rhizom und kleinen trichomanesartigen einfach gefiederten Wedeln, deren Segmente gekerbt und mit gabeligen freien Nerven versehen sind, und die mir mit den bekannten Vorblättern der Basis des genannten Farnkrauts identisch scheinen, von denen ich in den Annales de Buitenzorg Vol. XIII. 1895, pag. 90 ausführlich spreche.

Areal zerstreut durch die Tropen.

150. 962. *Acrostichum* (Photinopteris) *rigidum* Wallich. S.-Ufer des Poto-Sees. 500 m. 1895. II. 12.

„Epiphytisch, brüchig wie Glas, äusserst lieblicher Farn, Blätter hell saftgrün, Sori lebhaft rotbraun, Rhizom weiss."

Ausgebildete, fruchtende Exemplare.

257. 954. *Acrostichum* (Elaphoglossum) *miniatum* n. sp.

Aus der Gruppe der tomentosen Formen, mit gefranstem Rande, von decurrens Desv. der Philippinen verschieden durch einen zungenförmigen, parallelrandigen, sterilen Wedel von 3 cm. Breite und 25 cm. Länge, der plötzlich in den Stipes sich verschmälert und in eine feine Spitze ausgeht. Oberfläche hellgrün, kahl, nur am Mittelnerv schuppig, Unterseite dünn, aber regelmässig mit verästelten rotbraunen Schuppen besetzt und mit einem dichten Filzbord von prachtvollen, fast 1 mm. breiten schildförmigen, kammförmig gewimperten weisslichen Schuppen umsäumt. Textur sehr dick, Nerven nicht sichtbar.

Fertile Wedel länger gestielt, länger, schmäler lineal, auf der Oberfläche dicht mit einem zimmt-

farbenen, aus runden, sternhaarigen Schuppen bestehenden Tomentum überzogen. Sorenmasse schwärzlich, die Unterseite gänzlich einnehmend.

Habitus des sterilen Wedels der von A. tomentosum Bory, der des fertilen wegen der hell zimmtfarbenen Oberfläche ganz singulär.

Takale Radjo. Südabfall ca. 1000 m. Epiphyt.

258. 947. *Acrostichum* (Elaphoglossum) *pellucido-marginatum* n. sp.

Aus der Gruppe der kahlen, grossen, hartlederigen Arten.

Aus holzigem (kurzkriechendem) mit ½ cm. langen braunen, spitzovalen Schuppen bekleidetem Stipes entspringt der 35 cm. lange und 4 cm. breite lanzettliche, sterile Wedel, der im obern Dritteil am breitesten ist und ganz allmählich in den geflügelten Stipes sich verschmälert. Nach oben ist er scharf zugespitzt. Textur starr lederig, Farbe mattgrün, Oberfläche kahl, Mittelnerv hervortretend, Seitennerven fein, wenig deutlich, einfach oder von unten gegabelt.

Fertiler Wedel wenig kleiner, etwas länger gestielt. Beide Wedel mit einem hell durchscheinenden membranösen 1 mm. breiten farblosen Rand umzogen, den die Sorusmasse frei lässt.

Habitus dadurch ganz singulär.

Takale Radjo. 1895. II. 8. ca. 15 m. Epiphyt.

259. 1164. *Osmunda javanica* Blume. Syn. Ed. II. 426.

Grosse Form mit scharf und tief gesägten sterilen Fiedern und über 1 cm. langen Pinnulæ der fertilen Fiedern.

Soputan-Bork ca. 1000 m. Stipes ½ m., Stamm ca. 0,75 m. Der beiliegende Stammschnitt ist 15 cm.

im Durchmesser und zeigt breitovale rötliche Stipes-Durchschnitte bis ins Zentrum, während die Aussenseite dicht mit schwarzen Adventivrunzeln, wie bei einer Cyathea, bekleidet ist.

Areal: Pflanze des östlichen Asiens von Kamtschatka bis zu den Sundainseln und Ceylon.

260. 965. *Lygodium scandens* Sw. Syn. Ed. II. 438. v. microphyllum Br.

Takale Radjo. N.-Abfall. 1895. II. 10. ca. 700 m. im Kulturland.

Areal: West-Afrika und von N.-Indien bis Australien durch die indo-malayische Zone.

261. 1039. *Lygodium pinnatifidum* Sw. Syn. Ed. II. 438. 1894. XII. 22. Kendari. Pubescierende Form.

1052. 1894. XII. 11. Makassar und 1068. XII. 9.

Areal: Von W.- und O.-Afrika über N.-Indien, Malaya bis N.-Australien.

262. 1080. *Schizaea dichotoma* Sw. Syn. Ed. II. 430. 1895. II. 4. Kalaëna-Ebene resp. S.-Abfall des Takale Radjo. 200 m.

1123. 1895 VI. 1. Makassar.

1895. IV. 20. Soputan-Gipfel und Basis.

Areal: Tropen beider Hemisphären.

263. 1079. *Helminthostachys Zeylanica* (L. sub Osmunda). 1895. II. 1. Kalaëna-Ebene, hier häufig.

Areal: Vorderindien bis N.-Australien durch die malayische Zone.

264. 1081. *Equisetum debile* Roxb. Baker fern all. 5. 1895. II. 3. Fluss Kalaëna.

Areal: Von N.-Indien durch die malayische Zone bis Viti.

265. 973. *Psilotum triquetrum* Sw. Baker fern all. 30. Epiphyt. 1895. I. 26. Palopo. Auch in der Minahassa. 1215. 1895. IV. 19. Soputan. Erdfarn. Gemein.

Areal: Universell tropisch bis S.-Carolina (l. Mellichamp), Japan und Neu-Seeland.

266. 1008. *Lycopodium pinifolium* Blume. Baker fern all 21.

1895. II. 9. Takale Radjo. N.-Abfall. 1000 m. Epiph. Ebenso 1210. 1895. VII. 4. Pik von Maros.

Areal: Sunda-Inseln und Neu-Guinea.

267. 1007. *Selaginella atroviridis* Spring. Bak. fern all. 77.

Areal: Von S.-Indien und S.-China über die malayische Zone.

268. 1214. *Selaginella proniflora* (Lam. sub Lycopodio). Bak. fern all. 108.

1895. VII. 1. Barabatuwa-Bantimurung. Felsen.

Areal: Von V.-Indien bis zum trop. Australien.

269. 1212. *Selaginella involvens* Spring. Bak. fern all. 87.

1895. II. 4. Pik von Maros. 1330 m.

Areal: Von Amur und Korea hinunter zu den Philippinen und nun auch auf Celebes.

270. 1211. *Selaginella pallidissima* Spring. Baker fern all. 106.

1895. VII. 7. Fall von Maros, Felsblöcke.

1216. 1895. VI. 30. Barabatuwa. Ex. mit den charakteristischen flachen Spicæ mit zweierlei Bracteen.

Areal: Himalaya, nun auch Celebes.

271. 1054. *Marsilea coromandelica* Burm. Baker fern all. 147.

1894. XII. 11. Makassar.

Areal: Vorder-Indien. Wohl neu für Celebes.

Erklärung der Tafel III zu filices Sarasinianæ III.

1. Lindsaya delicatula n. sp. Wedel.
2. „ „ Fieder.
3. „ „ Sorus vergrössert.
4. Aspidium Leuzeanum (Hook.) vergrössert.
5. „ „ Sorus „
6. Asplenium lomariaceum n. sp.
7. „ „ Sorus vergrössert.
8. Nephrolepis dicksonioides n. sp. Fieder.
9. „ „ Sorus vergrössert Unterseite.
10. „ „ „ „ Oberseite.
11. „ abrupta (Dicksonia abrupta Bory) Fieder.
12. „ „ Sorus vergrössert Unterseite.
13. „ „ „ „ Oberseite.
14. „ davallioides Kze. Borneo. Fieder.
15. „ „ „ Java.
16. „ „ „ Sorus Oberseite vergrössert.
17. „ „ „ „ Unterseite „
18. „ floccigera Moore. Fieder.
19. „ „ „ Sorus Oberseite vergrössert.
20. „ „ „ „ Unterseite „
21. Polypodium myrmecophilum Christ. Fieder.
22. „ „ Sorus Unterseite vergrössert.
23. „ „ „ Oberseite „
24. Polypodium myrmecophilum Rhizomschuppe vergrössert.
25. Acrostichum miniatum n. sp. Schuppe der Oberseite des fertilen Wedels vergrössert.
26. „ „ Schuppe des sterilen Wedelrandes vergrössert.
27. „ „ Schuppe der sterilen Wedelunterseite vergrössert.

Dr. Friedr. Müller.

Geb. 1834. Gestorben 10. März 1895.

Nachruf

von

Th. Lotz und **L. Rütimeyer.**

Die Verantwortlichkeit, welche darin liegen kann, über einen abgeschlossenen und erledigten Lebenslauf in Form eines Rückblicks oder eines Nachrufes von Neuem Umschau zu halten und den Mann gewissermassen wiederum in den Schauplatz seiner Arbeit und unter das Gewicht der von ihm übernommenen Pflichten zu versetzen, würde der Schreiber dieser Zeilen gerade bei einer so markigen Persönlichkeit, wie es die hier genannte war, nur mit grossem Vorbedacht wo nicht Zaghaftigkeit unternehmen, wenn nicht gerade ein starkes Gefühl von Verpflichtung, und zwar in erster Linie gegen das Arbeitsgebiet, welchem der Verstorbene geradezu sein Leben hingegeben hat, die Bedenken, welche aus der Abwägung der Eigenthümlichkeiten des persönlichen Charakters des Mannes erwachen könnten, überstimmen würde. Relativ erst spät und nur auf einem einzigen der vielen Arbeitsfelder des Verstorbenen — auf diesem dann freilich intensiver als die meisten seiner Zeitgenossen — mit Dr. Müller in Verkehr getreten erscheint es mir denn auch sofort als Pflicht, meine Rück-

schau auf dies gemeinsame Arbeitsfeld zu beschränken und alles das, was zu einiger Vervollständigung eines so reichen Lebensbildes unerlässlich scheint, den Freunden und Genossen seiner anderweitigen Arbeit zu überlassen, welche bereits bei den üblichen Anlässen zu solcher Rückschau sich bewogen fühlten, von den Eindrücken, welche ihnen der Hinschied hinterliess, Zeugniss zu geben. Gerade die Art wie Müller bei dem einzigen mir bekannten Anlass handelte, wo er sich selber zu einem Nachruf an einen Verstorbenen entschlossen hat,[1]) ist geeignet, uns Alle von der Besorgniss, nach seinem Tode seiner Denkungsart zuwiderzuhandeln, zu befreien. „Uns hat er zu kurz gelebt", ruft er seinem Freunde nach, „aber er hat mit seinem kurzen Leben das erreicht, was dem Guten allezeit genügen muss; er hat gelebt zur Ehre seines Namens, seiner Vaterstadt und seines Vaterlandes." Sollte es dem Unterzeichneten, der in Dr. Müller nunmehr schon dem sechsten seiner dahingeschiedenen Mitarbeiter am naturhistorischen Museum einen Dank für getreue Arbeit nachruft[2]), nicht mehr als bloss erlaubt, sondern Pflicht sein, auszusprechen, was Dr. Müller als seine Pflicht am Museum ausgewählt hatte, und wie er sie verstand?

Von vornherein glaubt daher der Unterzeichnete, der ausschliesslich auf naturwissenschaftlichem Gebiet und speciell am naturhistorischen Museum in Basel mit Dr. Müller

---

[1]) Nachruf an Dr. Gust. Bernoulli. Verhandl. d. Naturf. Gs. in Basel VI. 4. 1878. p. 110 u. ff.

[2]) Nekrolog über Dr. Ludw. Imhoff. Verh. Naturf. Gs. Basel 1868. Erinnerung an Andreas Bischoff-Ehinger. Ebendas. 1878. Rathsherr Peter Merian. Programm z. Rectoratsfeier 1883. Erinnerung an Albrecht Müller. Verh. Naturf. Gs. 1891 und, allerdings aus früherer Zeit, Nachruf an Dr. J. J. Bernoulli-Werthemann. Ebendas. 1895.

in Verkehr gestanden, in einem für die Verhandlungen der naturhist. Gesellsch. bestimmten Nachruf seinen eigenen Rückblick auf diesen Theil von Müller's Thätigkeit beschränken zu sollen und nicht nur berechtigt, sondern sogar verpflichtet zu sein, dessen bürgerliche Thätigkeit, gerade weil dieselbe dem Publicum weit mehr in die Augen fallen musste, als die Museumsarbeit, einer berufeneren Feder zu überlassen. Da es überdies fast unthunlich wäre, die beiden Wirkungskreise Hand in Hand, etwa in chronologischer Ordnung zur Sprache zu bringen, und über Müller als Bürger und Beamteten von nächststehender Hand eine dem Rahmen des hier beabsichtigten Nachrufes durchaus angemessene Besprechung in No. 11 1895 des „Correspondenz-Blattes für Schweizer Aerzte“ bereits vorliegt, so scheint es auch dem hier in Absicht stehenden Zwecke angemessen zu sein, diesen Nachruf von Seite eines ärztlichen Amtsgenossen mit etwaigen sich als wünschbar erzeigenden Ergänzungen hier geradezu dem Rückblick auf die Thätigkeit des Museums-Mannes Müller vorauszuschicken.

Am Nachmittage des 10. März ist Dr. Fritz Müller einer in der Nacht vom 6. auf den 7. März eingetretenen Apoplexie erlegen. Diese war nur die letzte tödtliche Aeusserung einer Neigung zu Hämorrhagien, welche in den letzten Jahren schon wiederholt bedrohlich zu Tage getreten war und dem Verstorbenen selbst, wie seinen Freunden, den Gedanken an die Möglichkeit eines raschen und frühen Todes nahe gelegt hatte.

Der befürchtete Verlust erscheint jetzt, da er wirklich eingetreten ist, darum nicht weniger unersetzlich; unersetzlich um so mehr, als Müller nicht zu den Na-

turen gehörte, welche nur „zahlen mit dem, was sie thun“, — so umfangreich und vortrefflich dieses Thun war — sondern zu denen, welche nach dem schönen Worte des Dichters zahlen „mit dem, was sie sind“. Das eben macht es auch schwer oder unmöglich, ein richtiges Bild des Verstorbenen zu entwerfen; die Aufführung alles dessen, was er geleistet hat, liefert nur Bruchstücke, disjecta membra, welchen der belebende Hauch fehlt, die Seele, welche allem zu Grunde lag, die eigenartige gross angelegte Persönlichkeit: begabt ebenso mit der Fähigkeit exact wissenschaftlichen Beobachtens und Denkens, wie praktischen Könnens; voll feiner Empfindung für alles Schöne in Natur und Kunst; dabei, was noch mehr sagen will, nicht minder bedeutend als Character: wohlwollend; bei allem Thun und Lassen nicht seine Person, sondern die Sache im Auge behaltend; von unbeugsamer Rechtlichkeit, ein Feind alles Unlautern; unabhängig von jeder Parteibüffelei, welche ihm verächtlich war und ihm das eigentlich politische Leben antipathisch machte; von selbstloser bis zur Rücksichtslosigkeit gegen seine Gesundheit getriebener Hingabe an die Aufgaben, welche ihm das Leben oder welche er selbst sich stellte. Fügen wir, damit den ernsten Tönen des Bildes das Licht nicht fehle, noch hinzu den souveränen Humor und Witz, welcher Müller ebenso zu Gebote stand im kleinen Kreise gemüthlicher Geselligkeit, wie in der ernsten Discussion im Rathsaale oder in der Presse.

Eine solche Persönlichkeit ist sich gewiss ihres Werthes bewusst; jeder wortreichen Anerkennung aber war Müller bis zu schroffer Ablehnung abhold, und es war nur consequent, wenn er in seinem letzten Willen sich bei seiner Leichenfeier die üblichen Personalien und eine Leichenrede verbat und verordnete,

es solle nur ein Psalm verlesen und ein Gebet gesprochen werden.

Wenn wir nun hier seiner gedenken, so geschieht es nicht, um dem Dahingeschiedenen Worte der Anerkennung zu widmen, sondern um noch einmal uns zur Erinnerung und soweit, als möglich, zum Vorbilde die Hauptzüge dieses Lebens zu vergegenwärtigen.

Fritz Müller ward als jüngster von drei Brüdern geboren am 8. Mai 1834, im „Gaishofe“, wo er auch sein Leben beschlossen hat. Eine im Kindesalter in Folge eines Sturzes aufgetretene Hüftgelenkentzündung war von bleibendem Einflusse auf die Gestaltung seines Lebens, indem sie eine Verkürzung des linken Beines hinterliess.

Im Frühjahre 1852 ward Müller nach erfolgreich absolvirtem humanistischem Bildungsgange Student, zunächst dem Wunsche seiner Mutter gemäss Student der Theologie; im Herbste desselben Jahres wandte er sich seinen Neigungen und Anlagen folgend der Medicin zu; neben dem Studium pflegte er auch das gesellige Leben und war im Sommer 1854 Präses der Basler Zofingia. Nachdem er vom Herbste 1854 an seine Studien in Würzburg und Prag fortgesetzt hatte, bestand er im Frühjahre 1857 das medicinische Doctorexamen und begann, nachdem er zu weiterer Ausbildung je ein halbes Jahr in Wien, Berlin und Paris zugebracht hatte, im elterlichen Hause, in Kleinbasel, seine ärztliche Thätigkeit.

Seine ganze Persönlichkeit gewann ihm bald eine umfangreiche Praxis; wer ihm näher trat, empfand rasch hinter dem scheinbar trockenen, oft kurz angebundenen Wesen den wohlwollenden und wohlthuenden Kern seiner Natur. Es kennzeichnet Müller, wenn noch jetzt, nachdem er von der Praxis seit mehr als zwei Jahrzehnten

zurückgetreten ist, eine Patientin von ihm schreibt: „Wir, die wir Müller früher als Arzt gekannt haben, wüssten noch vieles zu sagen von seiner Geduld und Freundlichkeit, die ihn bei aller Trockenheit nie verliess. Wie hatten ihn unsere Kinder so lieb . . . . Der alten Mamma, die ganz taub war, schrieb er ganze Seiten auf die stets bereite Schreibtafel und wurde nicht verdrossen über ihre Aengstlichkeit in manchen Dingen.“ Ein Beweis von Müller's Ansehen als Arzt liegt u. A. auch darin, dass ihm bei der grossen Typhusepidemie in der Mitte der sechziger Jahre die Leitung des Hülfsspitales im kleinen Klingenthale übertragen wurde.

Ebenso beliebt und geachtet war Müller im Kreise seiner Berufsgenossen, gegen welche er stets vollkommenste Collegialität übte. An der Gründung der jetzigen medicinischen Gesellschaft, Ende 1860, war er mitbetheiligt und er wurde in ihrer ersten Sitzung am 15. November zum Actuar gewählt. Er war durchdrungen von der Wichtigkeit der Gesellschaft ebenso für das wissenschaftliche Leben, wie für die Pflege der collegialen Beziehungen. Er blieb denn auch Actuar unserer Gesellschaft, während längst ganz andere Aemter und Würden ihm waren übertragen worden, selbst über seinen Eintritt in den Kleinen Rath hinaus, im Ganzen 13 Jahre lang; sieht man vom letzten, grösstentheils durch Krankheit gestörten Jahre ab, so sind in den übrigen 12 Jahren mit nahezu 160 Sitzungen nur zwei Protocolle nicht von seiner Hand. Man mag daran erkennen, wie wenig damals ein I. oder ein II. Act ohne Fritz Müller denkbar war.

Neben seiner Berufsthätigkeit wurde Müller durch seine Begabung und durch sein lebhaftes Interesse für Fragen des öffentlichen Wohles frühzeitig einem weitern Wirkungskreise zugeführt. Ausser dem Erziehungs-

wesen war es vor allem das seinem Berufe am nächsten liegende Sanitätswesen, welchem er seine Theilnahme zuwandte. So ward er im Jahre 1867, nachdem ihn seine Mitbürger in den Grossen Rath gewählt hatten, Mitglied des Sanitätscollegiums und Stellvertreter des Physikates (Präsident des erstern 1872), 1868 Mitglied der Curatel der Universität. Die Choleraepidemie von 1855 hatte das Bedürfniss nach Verbesserung der vielfach ganz mittelalterlichen Salubritätsverhältnisse Basels mächtig geweckt und die epidemischen Steigerungen des endemischen Abdominaltyphus gab diesen Bestrebungen stets neue Nahrung. Die Voraussetzung jeder Besserung bildet genaue Einsicht in die Grösse des Schadens, Buchführung über die Todesursachen. Daher referirt Müller im Februar 1868 in der medicinischen Gesellschaft über die Einführung einer schon zwei Jahre zuvor von De Wette angeregten ärztlichen Leichenschau zum Zwecke genauer Mortalitätsstatistik. In der folgenden Sitzung bringt er einen Auszug aus Varrentrapps Schrift „Ueber Entwässerung der Städte". Im Zusammenhange mit der Reorganisation des städtischen Begräbnisswesens wird Mitte 1868 die ärztliche Leichenschau eingeführt und schon am 21. Januar 1869 berichtet Müller über die statistischen Ergebnisse des abgelaufenen ersten Halbjahres. Er hat auch für die folgenden Jahre bis 1873 die Zusammenstellung der Todesursachen bearbeitet in einer Form, welche im Wesentlichen auch jetzt noch für unsere Berichte massgebend ist.

Nachdem Müller noch im Jahre 1870 durch längere freiwillige Thätigkeit im Bahnhoflazarethe zu Karlsruhe seine Liebe zur practischen Medicin bewiesen hatte, veranlasste ihn im März 1872 seine Berufung in den Kleinen Rath, seine Praxis aufzugeben, um sich fortan

ganz den öffentlichen Angelegenheiten zu widmen, zunächst der Leitung des Sanitätswesens und der Theilnahme am Erziehungscollegium. Es ist unmöglich, von dem, was Müller damals für das Sanitätswesen geleistet hat, einen richtigen Begriff zu geben, da sich ein Theil seines Wirkens in zahllose Einzelheiten auflöst, in einen Kampf gegen alle die massenhaften Insalubritäten, welche damals noch viel mehr als jetzt in Häusern und Höfen überirdisch und unterirdisch verbreitet vorlagen, in Verfügungen aller Art, mahnende Circulare an Aerzte, Hebammen u. s. f. Hervorzuheben ist eine neue Impfordnung (1875), die Einführung der fortlaufenden Anzeigepflicht für ansteckende Krankheiten (Juni 1874). Die practischen, nach englischen Mustern entworfenen Anzeigeformulare haben sich rasch eingebürgert und sind mit nebensächlichen Aenderungen noch heute gültig. Neben allem Andern her gingen die Studien für Erweiterung der Wasserversorgung und für das Project einer allgemeinen Canalisation der Stadt. Müller besuchte schon 1872 Danzig, um sich durch Augenschein an der dortigen, erst kürzlich durchgeführten, Canalisation über die zweckmässigsten Mittel zur Ueberwindung aller Schwierigkeiten zu unterrichten.

Leider wurde Müller's Schaffen schon in jener Zeit durch Krankheit schwer beeinträchtigt. Eine im Februar 1873 aufgetretene allgemeine Bronchitis mit Asthma machte ihn für geraume Zeit arbeitsunfähig. Ein Aufenthalt in Algier verlief ohne nachhaltige Besserung; erst von Bex kehrte er im Sommer einigermassen erholt zurück, war aber doch genöthigt noch weitere Winter im Süden (Cannes, Ajaccio) zuzubringen. Diese Schwankungen der Gesundheit trugen, neben der Abneigung gegen das eigentlich politische Leben, dazu bei, dass Müller 1875, nachdem die neue Verfassung an Stelle

des frühern Collegialsystems das Departementalsystem mit einer kleinern Zahl besoldeter Regierungsräthe gesetzt hatte, von der Leitung des Sanitätswesens zurücktrat; als Mitglied der Sanitätscommission fuhr er fort, seine Theilnahme an der Weiterentwicklung unseres Sanitäts- und Medicinalwesens zu bethätigen; so ist das Medicinalgesetz von 1879 mit den dazu gehörigen Verordnungen noch wesentlich sein Werk.

In die frei gewordene Zeit theilten sich sofort neue Aufgaben. Seit dem Beitritte von Baselstadt zu dem intercantonalen Concordat für die Freizügigkeit des Medicinalpersonals war Müller Actuar der intercantonalen Commission und Localpräsident für Basel gewesen. Nachdem die Freizügigkeit durch Bundesgesetz vom December 1877 festgestellt worden war, wurde Müller im April 1878 in der constituirenden Sitzung des leitenden Ausschusses für die eidgenössischen Prüfungen zu dessen Präsidenten erwählt und erwarb sich als solcher grosse Verdienste, vor allem auch durch Ausarbeitung des Entwurfs einer „Ordnung für die eidgenössischen Medicinalprüfungen“, welcher 1880 mit wenigen Aenderungen angenommen wurde. Eine Differenz des leitenden Ausschusses mit dem Departemente des Innern veranlasste 1883 Müllers Rücktritt vom leitenden Ausschusse; er war nicht der Mann, seine rechtliche Auffassung irgend welchen Rücksichten zu opfern. Die schweizerische Aerztecommission liess damals Fritz Müller eine Dankadresse überreichen, worin „die Veranlassung, wie die Thatsache“ seines Rücktritts beklagt und ihm der Dank für seine grossen Verdienste um das schweizerische Medicinalwesen ausgesprochen wurde (Corresp.-Blatt 1883, pag. 512). In der Antwort darauf (l. c. pag. 559) gibt Müller seiner idealen Auffassung des ärztlichen Berufes deutlichen Ausdruck, indem er erklärt:

„Bewusst bin ich mir allerdings, dass mich in meiner nunmehr aufgegebenen Stellung immer das Streben geleitet hat mitzuhelfen, dass der Schweiz ein ärztliches Corps geschaffen werde, beseelt von wissenschaftlichem Sinn und zugleich begabt mit einem Herz für das Leiden des Volkes, und so befähigt, dem Schwindel und der Gemeinheit jederzeit fest entgegenzutreten."

Die Hauptaufgabe aber, welcher sich Müller nach seinem Austritte aus der Regierung zuwandte, war die naturhistorische Sammlung. Während er zuvor nur gelegentlich seine zoologischen Neigungen bethätigt hatte, betrieb er nun von 1875 an als Mitglied der Commission für die naturhistorische Sammlung mit vollem Eifer die Mehrung und wissenschaftliche Bearbeitung einzelner Abtheilungen, zunächst der Reptilien und Amphibien, später der Crustaceen, Spinnen u. s. w. Diese Sammlungen verdanken ihren jetzigen Zustand nicht nur der unermüdlichen Arbeit, sondern zu einem grossen Theile auch den freigebig gespendeten Mitteln Müller's. Die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Arbeiten sind in Form von Katalogen in den „Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel" niedergelegt und haben Müller im Kreise seiner Fachgenossen zur anerkannten Autorität gemacht; so hat er durch seine Arbeiten auch mit beigetragen zum Ansehen unserer wissenschaftlichen Anstalten und Sammlungen im Auslande. Die philosophische Facultät hat ihm in Würdigung seiner Verdienste 1885 den Titel eines Doctor philosophiæ honoris causa verliehen.

Ueber der Pflege seines Lieblingsgebietes verlor aber Müller nie den Blick auf das Ganze: die zweckmässige Entwicklung und Gestaltung unserer Sammlungen überhaupt. Als es sich vor einigen Jahren darum handelte, ob die Bibliothek oder das naturgeschichtliche

Museum in erster Linie auf einen Neubau Anspruch zu erheben hätten, half er unter Verzicht auf sein persönliches Lieblingsproject mit, der Bibliothek den Vortritt zu sichern. Seine Ansichten über die weitere Entwicklung hat er in einer besondern Flugschrift „Gedanken über die Zukunft unseres Museums“ niedergelegt.

Neben der stillen Gelehrsamkeit, welche Müller als eigentlichste Lebensaufgabe bis zuletzt betrieb, war er noch bei zahlreichen Commissionen oft in leitender Stellung, stets als emsiger Mitarbeiter betheiligt. So gehörte, um nur Einiges zu erwähnen, Müller seit 1871 der Commission des Kinderspitals an; seit 1876 war er Präsident des Zoologischen Gartens; Ende 1885 in den engern Bürgerrath gewählt übernahm er, der Junggeselle, das seinem sonstigen Interessenkreise scheinbar sehr ferne Präsidium der Waisenhausinspection. Die Uebernahme dieses Amtes war Denjenigen nicht auffallend, welche Müller's Freude an der Jugend kannten und wussten, mit welcher Liebe die Kinder seines Bruders, der mit ihm das elterliche Haus bewohnte, an dem Onkel hingen. [1])

[1]) Keineswegs in der Absicht eines vollständigen Verzeichnisses, sondern lediglich um die unaufhörliche Berufung an Müller's Einsicht und Gemeinnützigkeit in's Licht zu setzen, mag etwa auch erinnert werden, dass er in Universitätsangelegenheiten ausser Curatel und Erziehungsrath auch den Commissionen für das Bernoullianum und das Museum, für den freiwill. Museumsverein, für die akademische Gesellschaft und für akadem. Vorträge etc. angehörte, dass er vom Grossen Rath, vom Regierungsrath, vom Stadtrath, gelegentlich sogar von Behörden anderer Cantone in Commissionen verschiedenster Aufgaben, vorwiegend sanitarischer Art, wie Wasserversorgung, Canalisation, Gottesackeranlagen, Schulhaus-, Irrenhaus- und andere Bauten, Unfall- und Krankenversicherung, hier und da sogar in solche mehr oder weniger politischer Art, wie Geschäfts- und Verwaltungsprüfung, Synode und dergl. gewählt wurde. Ohne Klagen ging das alles nicht ab, aber was Müller einmal zugesagt

Müller's vielseitige uneigennützige Thätigkeit vollzog sich nur zu oft auf Kosten einer schwankenden Gesundheit. Immer wieder, im Ganzen über dreissig Male, befielen Erysipele das ohnehin geschwächte Bein und beeinträchtigten das von jeher erschwerte Gehen. Verhängnissvoller war 1893 eine linksseitige Retinalblutung, welche Müller's Arbeitskraft an ihrer empfindlichsten Stelle traf. Sie nöthigte Müller zu einer bedeutenden Einschränkung seiner Thätigkeit; er trat zurück vom Grossen Rathe und von der Sanitätscommission, denen er 26 Jahre lang angehört hatte; ebenso vom Zoologischen Garten, vom Bürgerrathe und der Waisenhausinspection. Die medicinische Gesellschaft, welche den langjährigen Actuar 1876 zum Präsidenten gewählt hatte, beantwortete sein Austrittsgesuch mit der Ernennung zum Ehrenmitgliede. Die Wünsche, welche das von Künstlerhand ausgeführte Diplom begleiteten, schienen noch einmal in Erfüllung zu gehen; Müller konnte, wenn auch nicht im alten Umfange, seine Museumsthätigkeit wieder aufnehmen.

Aber diese Retinalblutung war doch nur das erste bedrohliche Symptom eines verbreiteten Atheroms der Arterien gewesen. Im Frühjahr 1894 brachte eine profuse Magen (und Darm?) -blutung Müller an den Rand des Grabes; nur langsam erholte er sich nach dreitägiger Bewusstlosigkeit aus der schweren Anämie. Müller konnte sich die drohende Möglichkeit erneuter lebensgefährlicher Blutungen nicht verhehlen und handelte dieser Einsicht gemäss. Er traf alle Anordnungen für den Fall seines Todes; im Uebrigen arbeitete er

---

hatte, wurde nach bestem Wissen und Können und nie ohne umsichtiges Studium der Aufgabe durchgeführt. Dass dazu noch Functionen innerhalb der Zunft kamen, der er angehörte, ist selbstverständlich.

weiter im Museum, dem er, wie der Curatel und der Bernoullianumscommission, bis zum Tode treu blieb. Mit fieberhaftem Eifer, als ob jeder Tag der letzte sein könnte, widmete er sich der Sichtung des von den Herren DDr. Sarasin aus Celebes gesandten Materiales. Seine letzten Publicationen (Juni und September 1894) betreffen „Reptilien und Amphibien aus Celebes"; eine zusammenfassende Bearbeitung behielt er sich bis zu einer in Aussicht stehenden dritten Sendung aus Celebes vor. Es sollte nicht mehr sein.

Am 4. März warfen ihn wiederholte Darmblutungen aufs Krankenlager; in der Nacht vom 6. auf den 7. März trat eine rechtseitige Hemiplegie hinzu. Das Bewusstsein war erhalten und damit Müller die schmerzliche Einsicht in seinen Zustand nicht erspart; es war ein Glück, dass am 10. März der Tod den rastlos Thätigen aus der Bitterkeit unthätigen Siechthums erlöste. So hat mit wenig mehr als 60 Jahren dieses reiche Leben geendet, allzufrüh für Alle, die ihm nahe standen, allzufrüh für unser Gemeinwesen, welchem Müller 23 Jahre dieses Lebens in uneigennütziger Thätigkeit geschenkt hat. Heben wir aus dieser vielseitigen Wirksamkeit nur das Bedeutendste hervor, so wird die bahnbrechende Förderung unseres Sanitätswesens, die unermüdliche Fürsorge für unsere Universität und ihre Sammlungen dem Verstorbenen für immer ein dankbares Andenken in den Annalen Basels sichern; durch seine wissenschaftliche Arbeit hat er sich in den von ihm gepflegten Gebieten ein bleibendes Denkmal gesetzt; nicht minder ehrenvoll ist sein Name mit der Entwicklung unseres schweizerischen Medicinalwesens verknüpft. **Th. L.**

Mit dem Zoologen und Museums-Manne Müller ist der Unterzeichnete erst spät in Berührung getreten; dadurch dass Dr. Müller, bereits Mitglied der Universitäts-Curatel und vielbeschäftigter Arzt, während zweier voller Semester (1868 und 69) seine Vorlesungen über Zoologie, erst der Wirbelthiere, dann der Wirbellosen besuchte und zwar mit solchem Eifer, dass er, wie mir erst jetzt nach fast 30 Jahren mitgetheilt wird, dabei sogar Collegienhefte seiner Freunde mitbenutzte. Erwähnenswerth erscheint mir dies nur deshalb, weil weder aus Müller's Universitätsschriften aus Basel (1852—54) noch aus denjenigen im Ausland (Würzburg und Prag 1854—56) ersichtlich ist, dass er sich schon damals mit andern als den zum medicinischen Studium unerlässlichen naturhistorischen Studien, und zumal etwa mit zoologischen beschäftigt hätte. Und dennoch trat mir Dr. Müller sofort als ein in zoologischen und besonders auch in geographischen Dingen und in naturhistorischen Reiseberichten wohl bewanderter Mann entgegen. Es müssen also den speciellen Fachstudien, wie sie die hier einzig in Rede kommende Stellung Müller's zu der zoologischen Abtheilung des Museums markiren, sehr eifrige Privatstudien vorausgegangen sein. Denn sehr bald wandte sich Müller mit ausgesprochener Vorliebe und grosser Sachkenntniss und Beharrlichkeit der Förderung der öffentlichen Reptil- und Fisch-Sammlungen zu, zunächst der im speciellen Dienst des Universitätsunterrichtes stehenden im Untern Collegium, die sich damals in Folge der reichen Zusendungen des Dr. Gust. Bernoulli in Guatemala eines raschen Aufschwunges erfreute, von 1875 an, wo er nach dem Tode von Herrn Dr. Christ. Burkhardt-Bischoff an dessen Stelle in die Commission des Naturhistorischen Museums eintrat, dann vornehmlich der Museumssammlung.

Die Arbeit, die er in dieser Stellung während zwanzig Jahren geleistet hat, sei es durch wissenschaftl. Verwerthung sei es durch Mehrung der Sammlungen — denn nach und nach traten zu den schon genannten eine ganze Reihe von andern Thiergruppen in den Vordergrund seiner Sorgfalt — im einzelnen zu durchgehen ist nicht in der Absicht dieses Rückblicks, obschon es für einen Museumsvorsteher lockend genug sein könnte, die ebenso intensive als ausgedehnte Art von Thätigkeit, welche der Verstorbene dem Museum widmete, als Aufmunterung zur Nachfolge an Personen und namentlich an Mitbürger, die in der Lage sein könnten, Aehnliches zu leisten, etwa historisch zu schildern. Dies ist, allerdings in grosser Kürze, in den Jahresberichten und in den Geschenkbüchern des Museums, einlässlicher von Müller selber in dessen Museumspublicationen niedergelegt. In einem Nachruf zu Handen der naturforschenden Gesellschaft scheint es mir mehr am Platz, die Rolle Müller's als Museums-Mann — denn dies war er in einem nur selten so meisterhaft erfüllten Grade — im Ganzen zu schildern. Um so mehr, als manchen Ortes, und in Basel selber kaum weniger als anderwärts, nicht nur bei Laien, sondern sogar bei Männern der Wissenschaft bezüglich der Bedeutung und Rolle naturhistorischer Museen und bezüglich der Anforderungen, welche solche an ihre Bediensteten stellen, vielfach recht unreife Urtheile herrschen und sich sogar gelegentlich und zeitweise einer gewissen Popularität zu erfreuen scheinen.

So viel mir bekannt fast ohne die sonst meistens eingeschlagene Prodromallinie von Herbarien wandte sich also Müller sofort und zwar auf erheblicher Breite den Animalien zu und zwar keineswegs etwa zu blosser Unterhaltung oder Belehrung von eigener oder fremder Neugier, noch weniger zu Zwecken von Parade, son-

dern sofort in der mühsamsten und namentlich auch verantwortlichsten Form von Zoologie, in Form von zoologischer Polizei, der sich kleinere Museen aus guten Gründen gewöhnlich von vornherein zu entschlagen pflegen. Darunter verstehen wir, um es genau zu bezeichnen, die Betheiligung an der Führung des zoologischen Civilstandes, die man sonst den durch besonders reiche Hülfsquellen oder durch ungewöhnlich tüchtige Bedienung bevorzugten grossen Anstalten überliess, wie auf dem hier in Rede stehenden Gebiet in frühern Zeiten etwa Leiden, später Paris, in neuerer Zeit London und in der Neuen Welt Cambridge (Massach.), für einzelne Thiergruppen etwa auch Wien, Petersburg, Frankfurt u. s. f. Begonnen wurde diese Arbeit und sofort in der ernsthaftesten Art an den Schlangen und zunächst an den in der Schweiz, später in weiterem Umfang einheimischen, die er in allen Altersstadien beider Geschlechter, aus allen Vorkommnissen in Tiefland und Gebirge in einer Vollständigkeit sammelte, die ihn befähigte, für jede Art die genauesten und vollständigsten Signalemente descriptiver und topographischer Art aufzustellen, und erlaubten, das Thier in jeder Erscheinungsform zu identificiren. Es ist leicht begreiflich, dass so reiche Zusendungen, wie sie namentlich an Schlangen und Eidechsen aus Guatemala und zwar von genau präcisirten Fundorten der Universitätssammlung während einer Anzahl von Jahren zuflossen, solche Studienneigung sehr unterstützten. Aber bald dehnten sich die Protokolle des von Müller durch Diagnosen, die sich in der zoologischen Litteratur rasch Anerkennung schafften, legitimirten Civilstandes über Zuwanderer aller Art aus, mochten sie Frösche oder Schlangen, später etwa auch gar Scorpionen oder Taranteln oder noch anders heissen. Scharfe und sachkundige Untersuchung der Objecte, scharfe Kritik und

Planmässigkeit in Abwägung und Verwerthung der wahrgenommenen Merkmale, genaue Kenntniss und Kritik der bereits vorhandenen Litteratur und volle Einsicht in das Gewicht der Aufgabe waren natürlich die Grundbedingungen für den Erfolg solcher Bemühungen, wobei wohl beigefügt werden darf, dass derselbe unterstützt wurde durch vollständiges Vermeiden von Wichtigthuerei irgend welcher Art, die ja hier und da nahe genug hätte liegen können, sowie durch vollständiges bei Seite Lassen aller Discussionen theoretischer Art. Eine nicht geringe Unterstützung erhielt diese ausschliesslich praktische Richtung durch die Müller bei aller ausgedehnten Belesenheit offenbar angeborene und dadurch wohlthuend wirkende zoologische Orthodoxie, mit welcher er über die Maximen urtheilte, nach welchen Mutter Natur bei Kleidung ihrer Kinder, mochten dieselben Fisch oder Frosch oder Spinne heissen, verfahren sein mochte.

Die wichtigste Anwendung dieser wesentlich amtlich gearteten Richtung von Müller's Zoologie bot sich übrigens bald von selbst. Nicht zwar, dass er sie selber auf die von Zeit zu Zeit auftauchenden mehr theoretischen Fragen von sei es allgemeiner oder localer Aenderung des zoologischen Civilstandes anwendete, wie etwa Erlöschen oder Auftauchen von neuen Species oder locale und historische Umänderung von schon bekannten unter irgendwelchen Einflüssen. Allein die Sichtung des Artbestandes in neu erforschten Gebieten, also die Gesichtspunkte geographischer Thiervertheilung und Thierverbreitung waren ihm in grosser Schärfe gegenwärtig, und die Rodel über die Ergebnisse zoologischer Forschungsreisen mit aller Schärfe und mit kritischer Berathung aller irgend zugänglichen Litteratur durchzuprüfen gehörte zu den Aufgaben, denen er sich mit der gespanntesten Aufmerksamkeit hingab. Anlass dazu bot sich ihm

denn auch häufig, sei es bei kleinern Zusendungen, wie sie den naturhistorischen Sammlungen fort und fort von Mitbürgern im Ausland zuflossen und in neuester Zeit vor allem in den ausgedehnten Naturaliensammlungen aller Art, welche die Herren Dr. P. und F. Sarasin erst von Ceylon, seit einigen Jahren aber gar von der von Fragen über ihre Bepflanzung und Bethierung seit alter Zeit so eifrig umworbenen Insel Celebes nach Basel sandten. Aber auch zu der Ausbeute von sonst schwer zugänglichen fremden Unternehmungen der Art wusste er sich Zutritt zu verschaffen sei es durch Ankauf von Probesammlungen, sei es durch Anerbieten von Mitwirkung bei der zoologischen Sichtung derselben; wie er denn schon früh, namentlich für seine Lieblingsgebiete, Reptilien und Batrachier, zum Zweck der Erweiterung seines eigenen Horizontes die Sichtung von einzelnen Museen (in der Schweiz namentlich von Genf und von Graubünden) gern übernommen hatte.

Dass pünktlichste Buchführung bei solcher Thätigkeit jeweilen mit einherging, ist selbstverständlich. Ohne solche wäre sie ja überhaupt nicht möglich gewesen. Jede irgend abrundbare Untersuchung gipfelte denn auch in einem meist sehr knapp gehaltenen, aber für den Fall von Antastung jeweilen reichlich bewaffneten Catalog, welcher Form von Redaction denn auch alle Publicationen von Müller angehören. Die musterhafte Gewissenhaftigkeit, die scharfe Urtheilsfähigkeit, die vollständige Beherrschung der vorausgegangenen Litteratur und das völlige Ausbleiben jeder unnöthigen Polemik haben denn auch diesen Catalogen von dem ersten bis zum letzten die vollste Anerkennung der Registratoren der grossen Stammsammlungen in den zoologischen Centralanstalten, und den von Müller bearbeiteten Sammlungen des Basler Museums den Credit

von Muster- oder Leitsammlungen eingetragen. Am besten geht dies daraus hervor, dass soviel mir bekannt, sämmtliche von Müller als für die Wissenschaft neu bezeichneten Arten — eine Bezeichnung, zu der er sich nicht ohne die grösste Umsicht entschloss — als zu diesem Titel berechtigt anerkannt worden sind. Darunter befinden sich Schlangen, Eidechsen, Batrachier, Crustaceen, namentlich auch, was leichter verständlich, fossile, sowie auch einzelne Myriapoden, Scorpione und Spinnen; Beweis genug, dass eben die legislatorische Schärfe und Litteraturkenntniss Müllers sich allerorts, wo ihm ausreichendes Material zur Verfügung stand, bewährt hat.

Es ist selbstverständlich, dass in gleichem Maasse als sich Müller verschiedenen Gebieten der Thierwelt zuwandte, für jedes ein neues Sammeln und in der Regel bei einem neuen Publicum nothwendig wurde. Es ist schon gesagt worden, dass mit Schlangen der Anfang gemacht wurde, wobei dem damals noch an der Spitze von ärztlichen Behörden stehenden Mann so ziemlich das ganze ärztliche Personal der Schweiz Dienste leistete. Später wurde auch das so viel weiterhin zerstreute Personal der Basler Mission und selbstverständlich jeweilen die an solchen Untersuchungen sich betheiligenden fremden naturhistorischen Museen in Mitwirkung gezogen.

Später traten die Batrachier in den Vordergrund. Auch den Fischen wurde stetsfort viel Aufmerksamkeit geschenkt, obgleich die Kostspieligkeit der Erhaltung und Aufbewahrung dieser Thiere ihm stets grosse Bedenken machte. Auch die Crustaceen traten auf den Plan, erst die einheimischen, also die Süsswasserformen, soweit sie sich aufstellen liessen — auf mikroskopische Gebiete liess sich Müller nicht gerne ein — dann die marinen, und wieder erwies sich die wunderbare Kunst Müllers, seine diagnostischen Talente den verschiedensten Orga-

nismen anzupassen, in dem Grade, dass er sich bald sogar im Gebiete fossiler Krebse heimisch fühlte. Zufälle wie das nicht seltene Auftauchen lebender Scolopender und Scorpione aus S.-America in den Farbholzvorräthen der Baslerfabriken weckten dann das Interesse an diesen nicht leicht zugänglichen Thiergruppen, und der Erfolg bestand nach nicht bedeutender Zeit in mindestens für die Schweiz wohl ziemlich vollständigen und eben so sorgfältig bestimmten wie zur Schau aufgestellten Sammlungen von Myriapoden und verwandten Thieren, wie sie in Museen nur sehr selten anzutreffen sind. Theils die Neigung, auch sonst gemiedene Aufgaben in die Hand zu nehmen und auch zu Thiergruppen herabzusteigen, welche in der Regel an Museen vernachlässigt werden (ein Ergebniss dieser Hingabe ist auch die treffliche Sammlung von Fledermäusen in unserem Museum), theils die Freude, die Talente für Diagnostik und Systematik an immer neuen Geschöpfen auch trotz noch so grosser Schwierigkeiten zu erproben, gutenteils auch ohne Zweifel die relativ geringen Kosten der Aufbewahrung und Aufstellung führten endlich auch ein gerade an kleinen Museen in der Regel verachtetstes Gethier, die Welt der Spinnen in die Gunst von Dr. Müller ein, und in wenig Jahren, während welchen in seiner Umgebung in oder ausserhalb von Basel vom Dachziegel bis zum Keller nicht mancher Stein oder Splitter irgend welcher Art unaufgehoben bleiben durfte und wieder ein ganzes Contingent, diesmal hauptsächlich von jungem Volk, auf Spinnenjagd abgerichtet wurde, war auch da eine mustergültig bestimmte und mustergültig aufgestellte Sammlung da, welche den grössten Museen zur Zierde gereichen würde.

Diese augenmörderische Arbeit mit starken Loupen an weingeistnassen kleinen Thieren und mit unerbitt-

licher Hartnäckigkeit monatelang ohne Unterbrechung fortgesetzt, war es denn auch, welche die Catastrophen herbeiführte, von welchen im ersten Theil des Nachrufes die Rede war und welche Müller vernehmlich genug das Herannahen seines Arbeitstermines anmeldeten. Aber der Sieg war erreicht; neben den übrigen Localsammlungen unseres Museums stand nun auch, und in stattlicher Aufstellung, sogar diese kleine Thierwelt, die ungewöhnlich propern in der Müller eigenthümlichen Lapidarschrift von weitem Zutrauen einflössenden Etiketten an sich tragend, das Verborgenste und Gemiedenste einheimischer Thierwelt in einer Vollständigkeit da, welche die auf Veranlassung der Schweiz. naturf. Gesellsch. im Jahr 1877 erschienene Bearbeitung der Schweizer Spinnenfauna von Prof. Lebert in Paris weit übertraf; nur aus der Umgebung von Basel wurden über 100 Arten aufgewiesen, welche in der Preisschrift Leberts gar nicht erwähnt sind. Wie schon an allen frühern Bestimmungsarbeiten Müllers, aber in besonders reichem Maass an den eben genannten, hat sich der Assistent an der entomologischen Sammlung des Museums, Herr Ehr. Schenkel betheiligt, in dem Maasse, dass Dr. Müller dem Cataloge, der auch dieser Arbeit nachfolgte, auch den Namen seines Mitarbeiters beisetzte.

Die Publicationen Dr. Müllers beziehen sich sammt und sonders, mit einziger Ausnahme des schon erwähnten Nachrufes an seinen Freund Dr. Gustav Bernoulli (Verh. der naturf. Ges. in Basel VI. 4, 1878) auf seine Museumsarbeiten und sind auch sämmtlich in den Verhandlungen der naturf. Ges. niedergelegt: 1. Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. A. a. O. VI. 3 1878. a. Ueber einige seltene und neue Reptilien aus Guatemala mit 3 Tafeln. b. Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und

Amphibien. 2. Catalog der im Museum und Universitätscabinet zu Basel aufgestellten Amphibien und Reptilien mit 3 Tafeln. VI. 4. 1878 (Bestand May 1878 650 Arten.) Erster Nachtrag dazu mit 1 Tafel a. a. O. VII. 1. 1882. Zweiter Nachtrag VII. 2 1884 (Bestand 933 Arten.) Dritter Nachtrag VII. 1 1884 (Bestand 1127 Arten.) Vierter Nachtrag mit 3 Tafeln VII. 3 1885 (Bestand 1294 Arten.) Fünfter Nachtrag ebenda, Bestand 1472 Arten. 3. Die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz, mit Karte a. a. O. VII. 2 1884. 4. Zur Crustaceenfauna von Trincomali mit 2 Tafeln. A. a. O. VIII. 2 1887. 5. Geschenke an das naturhist. Museum in den Jahren 1885—88. A. a. O. VIII. 3 1890 6. Dr. Müller und E. Schenkel Verzeichniss der Spinnen von Basel und Umgebung mit 2 Tafeln. A. a. O. X. 3 1895. 7. Reptilien und Amphibien aus Celebes, erster und zweiter Bericht, mit Holzschnitten. 1895.

Es ist schon angedeutet worden, dass bei dieser Thätigkeit Müller stetsfort an einen grossen Bedarf von Special-Litteratur gebunden war, den auch eine Universitätsbibliothek nicht immer leisten konnte, zumal Müllers Sammeltalent neben seinem Drang nach Vollständigkeit auch auf diesem Boden Früchte versprach. Neben der Forschern von anerkanntem Rang sofort von selber zufliessenden zeitgenössigen Speciallitteratur fand aber Müller bald auch hier die Wege, wie man sich das Massgebende an litterarischen Hülfsmitteln verschafft, um so mehr, da er auch auf diesem Boden, so gut wie für Beschaffung von Naturalien sehr gewissenhaft abmass, was man an Litteraturbedarf einer öffentlichen Bibliothek zumuthen dürfe und was in das Gebiet eines Fachliebhabers zu verweisen sei. Den sehr ansehnlichen Thierverzeichnissen, welche in den Geschenkbüchern des Museums auf einer Menge

von Thiergruppen die Periode von F. Müllers Thätigkeit verzeichnen, entsprachen also, da Müller seine gesammte zoologische Büchersammlung (einige Hundert wesentlich Sammelbände von Brochüren und Ausschnitten) der öffentlichen Bibliothek zum Geschenk hinterlassen hat, eben so ansehnliche und namentlich durch sorgfältige und möglichst vollständige Auswahl des Wichtigen werthvolle Listen in den nunmehrigen zoologischen Hülfsmitteln der Bibliothek. Wie es auf solchen Gebieten zu geschehen pflegt, übertreffen oft schwer zugängliche Brochüren oder Ausschnitte kostspielige Kupferwerke an Fachwerth. Doch fehlt es auch an letztern in dem Müller'schen Büchernachlass keineswegs.

Schon Eingangs ist gesagt worden, dass dieser der naturf. Ges. gewidmete Nachruf auf die Museumsarbeit von Dr. F. Müller sich beschränken werde. Aus dem von Herrn Dr. Lotz stammenden Antheil wird man sich erinnern, dass neben dieser Arbeit die gewissenhafteste Mitwirkung Müllers in Universitäts- und in bürgerlichen Angelegenheiten stets einherging, und dass auch in den häufigen schlimmen Zeiten von Müller's Gesundheit an Sitzungen kein Ende war.[1]) Hier und

[1]) Nur anmerkungsweise mag daher hier auch der aus kundigen Quellen stammende Nachweis Platz finden, wie sehr die den Zoologen so charakterisirenden Eigenschaften, präcise Diagnose und scharfe Kritik auch auf ganz andersartigen Gebieten Ausdruck fanden. Nur von einem Collegen im Grossen Rath kann doch wohl die Mittheilung (Allgem. Schweizer-Zeitung vom 11. März 1895) stammen, „dass Müllers Wort auch in dieser Behörde etwas galt und dass es, wenn er in die Discussion eingriff, im Saal stille wurde. Mochte auch Mancher nur der feinen Witze dieses Redners wegen ihm seine Aufmerksamkeit schenken — denn der Witz war dem Verstorbenen in hohem Maasse eigen, und wenn er sprach, so setzte es Hiebe nach rechts und links -- die meisten Grossrathsmitglieder horchten doch in erster Linie auf das treffende Urtheil Müller's, und er hat mehr als einmal in eine verworrene Situation durch sein Votum Klarheit gebracht. Sein Rathgeber

da mag auch bezüglich der Museumsarbeit das Wort gefallen sein, dass Liebhaberei dabei eine grosse Rolle spielte. Dies stellt Niemand weniger in Abrede als der Schreiber dieser Zeilen, aber er knüpft daran mit gleicher Entschiedenheit die Frage, ob hierin bei dem Rückblick auf den ganzen Mann ein Tadel liegen sollte. Sucht man Müllers Thätigkeit am Museum in Bezug auf Tendenz und auf Leistung so kurz als möglich zusammenzufassen, so lässt sich sagen, dass ihm, wie seiner Zeit Peter Merian für Versteinerungen, für die von ihm bevorzugten Thiergruppen vor allem daran lag, dass das Museum in Basel Dokumente enthalte, die durch ihre Zuverlässigkeit den Rang von sogenannten Leitsammlungen beanspruchen könnten; für jeden Vetreter ächter Wissenschaft ausser allem Zweifel der sicherste Weg, der einheimischen Anstalt für die Gegenwart und für die Zukunft den Rang und den Kredit anzuweisen, welchen sie innerhalb der Pflegstätten von Naturwissenschaft im Allgemeinen einnehmen darf. Die völlige Abwesenheit von persönlichem Ehrgeiz, der ja von vornherein nichts von über-persönlicher Andauer zu schaffen

war der gesunde Menschenverstand; nichts Schöneres als ihn zu hören, nachdem eine Reihe von Rednern abstracte Theorien entwickelt hatten. wie er einen nach dem andern mit schonungsloser Satire abführte!“ Dies erklärt auch, dass wie bei demselben Anlass (Basler Nachrichten vom 15. März 1895) mitgetheilt wurde, der Mann, der fast zeitlebens in politischen Behörden eine angesehene Stellung eingenommen hatte, dennoch keineswegs „Politiker“ war. „Man konnte ihn im Gegentheil mit nichts mehr in Harnisch bringen, als wenn man anfing mit ihm zu politisiren oder von Parteihändeln zu sprechen. Er hatte für Politiker und speciell für Berufspolitiker, vulgo Zeitungsmenschen eine so geringe Achtung, dass er sich einmal in einem im Rathssaal abgegebenen Votum dahin ausdrückte: er könne nicht begreifen, dass sich ein halbwegs vernünftiger Mensch mit der Politik als Lebensaufgabe beschäftigen könne. Er erachte die Politik für uns um so mehr als Luxus, da wir ja doch nur ein Gemeinwesen bilden und es vollauf genüge, wenn jeder seine Pflicht thue, um dieses Gemeinwesen auf allen Gebieten zu fördern.“

vermag, war dazu allerdings unerlässlich und hat den Ergebnissen ihren Stempel deutlich genug aufgeprägt, und die fast peinliche Sorgfalt, mit welcher er in Rücksicht auf öffentliche Hülfsmittel handelte, konnte auch in einem so kleinen Gemeinwesen, wie es das unserige ist, sogar den etwaigen Verächter von Gewürm irgend welcher Art vollständig beruhigen. Wir dürfen daher diesen Rückblick wohl mit dem Lobe schliessen, das Müller schon in seinen Jugendjahren seinem Freunde Gustav Bernoulli nachgerufen hat: „Uns hat er zu kurz gelebt, aber er hat in seinem kurzen Leben das erreicht, was dem Guten allezeit genügen muss; er hat gelebt zur Ehre seines Namens, seiner Vaterstadt und seines Vaterlandes.“ Selbstlosigkeit in der Uebernahme von als nöthig oder wünschbar anerkannten Aufgaben und Gewissenhaftigkeit in der Durchführung derselben sind das Zeichen, in welchem alle seine Thätigkeit ablief. Ein Museumsvorsteher insbesondere darf daher mit Freude und Dank betonen, dass für jeden Fachmann die über eine grosse Provinz der zoologischen Abtheilung des Museums verbreiteten Müller'schen Etiketten von lapidarem Habitus und lapidarem Gewicht von vornherein so gut an eine Blüthenzeit der Anstalt erinnern werden wie die auf andern Gebieten herrschenden von Peter Merian. Ueberall wo Müller am Museum angriff, trägt die von ihm hinterlassene Arbeit den Stempel, dass sie von einem Museumsmann im vollsten und besten Sinne des Wortes herrührt; für jeden Nachfolger wird sie als musterhaftes Vorbild dienen. Mögen sich solche bald einstellen und uns niemals fehlen! **L. R.**

Der Jura
im Südosten der oberrheinischen Tiefebene.

Von

Aug. Tobler.

Mit 2 Tafeln in Lichtdruck. IV und V.

Der gegenwärtigen Arbeit liegt die geologische Detailaufnahme des im Südosten der oberrheinischen Tiefebene gelegenen jurassischen Randgebietes zu Grunde. Auf der Kartenskizze Tafel IV, Fig. 5 ist dieses 10 km. breite und 20 km. lange Gebiet im Masstabe 1:75000 dargestellt worden.

Die stratigraphischen Notizen im ersten Teile der Arbeit beziehen sich ausschliesslich auf das genannte Gebiet, während im tektonischen Teil auch die westlich und nördlich benachbarten Gegenden besprochen werden.

Über Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse des Tertiär und Pleistocän in der vorgelagerten Ebene liegen die einlässlichen Untersuchungen Gutzwillers vor, weshalb sie hier bis auf wenige Mitteilungen unerörtert geblieben sind.

Herrn Prof. Dr. C. Schmidt, unter dessen Leitung die Arbeit ausgeführt worden ist, sei an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen.

Zu grossem Dank bin ich auch den Herren Ed. Greppin und Dr. A. Gutzwiller verpflichtet, die mich mit manchem trefflichen Rat unterstützt haben.

Litteraturverzeichnis.

1. **Peter Merian.** Übersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge. Beiträge z. Geognosie. I. 1821.
2. **Peter Merian.** Geognostischer Durchschnitt durch das Juragebirge von Basel bis Kestenholz etc. Denkschriften der allg. schweiz. Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. I. 1829.
3. **Peter Merian.** Geognostische Übersicht des südlichen Schwarzwaldes. Beitr. zur Geognosie II. 1831.
4. **Gressly, A.** Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschriften der allg. schweiz. Ges. für die gesamten Naturwissenschaften. Band 2, 4 und 5. 1838—1841.
5. **J. Thurmann.** Esquisses orographiques de la Chaîne du Jura I. partie. 1852.
6. **Peter Merian.** Astartien bei Seewen und Hobel. Verhandlungen der Naturforsch. Ges. zu Basel, Bd. I. 1856.
7. **Peter Merian.** Darstellung der geolog. Verhältnisse des Rheinthales bei Basel. Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Ges. 41. Versammlung. 1856.
8. **Albr. Müller.** Über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Baslerjura. Verhandlungen der Naturf. Ges. in Basel. 1858.
9. **Albr. Müller.** Geologische Skizze des Kantons Basel. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. I. Liefrg. 1862. 2. Aufl. 1884.
10. **J. Delbos et J. Köchlin-Schlumberger.** Description géologique et minéralogique du Départ. du Haut-Rhin. Bd. I und II. 1867.
11. **J. B. Greppin.** Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents compris dans la feuille VII de l'atlas fédéral. Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz. Liefrg. VIII. 1870.
12. **F. Koby.** Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse. Mémoires de la société paléontologique suisse, vol. VII à XVI. 1880—1889.
13. **A. Oskar Schlippe.** Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Abhandlungen zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Band IV. Heft IV. 1888.
14. **Ed. Greppin.** Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle. Mém. de la soc. Paléont. suisse, vol. XV. 1888.
15. **A. Gutzwiller.** Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. der naturf. Ges. zu Basel. Bd. IX. 1890.

16. **V. Gilliéron.** Ein Bohrversuch auf Steinsalz bei Bettingen. Verhandl. der Naturf. Ges. zu Basel. Bd. IX. 1891.
17. **G. Steinmann.** Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VI, Heft 4. 1892.
18. **L. Rollier.** Sur la composition et l'extension du rauracien dans le Jura. Eclogae geol. Helveticae. Vol. III, No. 3. 1892.
19. **Ed. Greppin.** Der Dogger der Umgegend von Basel. Bericht über die XXV. Versammlung des oberrhein. geolog. Vereins zu Basel. 1892.
20. **A. Gutzwiller.** Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgegend von Basel. Bericht über die XXV. Versammlung des oberrheinischen geolog. Vereins zu Basel. 1892.
21. **P. de Loriol.** Etudes sur les mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois. IV. part., accomp. d'une notice stratigraphique par E. Koby. Mém. de la soc. Paléont. suisse. Vol. XIX. 1892.
22. **Neununddreissigste allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Strassburg im Elsass.** — Exkursionsberichte. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellsch. Bd. XLIV, Heft 3. 1892.
23. **L. Rollier.** Structure et histoire géologique d'une partie du Jura central. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. VIII. Liefrg. I. Suppl. 1893.
24. **F. Mühlberg.** Exkursion im Nord-Jura. Eclogae geol. Helveticae. Vol. III. 1893.
25. **Fr. Pfaff.** Untersuchungen über die geolog. Verhältnisse zwischen Kandern und Lörrach im bad. Oberlande. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VII. 1893.
26. **A. Gutzwiller.** Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. der Naturf. Gesellsch. zu Basel. Bd. X. 1894.
27. **P. de Loriol.** Etudes sur les mollusques du rauracien inférieur du Jura bernois, avec une notice stratigraphique par Mr. le prof. Koby. Mém. de la soc. Paléont. suisse. Vol. XXI. 1894.
28. **C. Schmidt.** Geolog. Exkursion in der Umgebung von Basel und im östl. Aargauerjura. Livret-guide géolog. (zum VI. internat. Geologenkongress) 1894.
29. **L. Rollier.** Excursion géologique dans le Jura bernois. Livret-guide géol. 1894.

Stratigraphischer Teil.

I. Aalénien und Bajocien (Unterer Dogger).

Da Glieder der Liasformation nirgends aufgeschlossen sind, ist der untere Dogger die älteste zu Tage tretende Bildung in dem von mir speziell untersuchten Gebiete. Derselbe ist an sechs Punkten[1]) aufgeschlossen (vergl. Tafel IV, Fig. 5).

a) *Im Gebiet der Blauenkette* 1) südlich Schloss Fürstenstein (s. Taf. IV, Fig. 4., Prof. 5), 2) auf der Hofstettermatte (Bergmatten) (s. Taf. IV, Fig, 4. Prof. 6), 3) südlich Metzerlen, in den Matten auf Ried (s. Taf. IV, Fig. 4., Prof. 8).

b) *Am Westabhang des Gempenplateau* 1) in der Gobenmatt, östlich Arlesheim, 2) auf Wetzstapfel-Rengersmatt, nordöstlich Arlesheim, 3) an der Winterhalde, östlich der grossen Steinbrüche (sämtliche 3 Aufschlüsse werden durch Profil 1 der Fig. 4. Taf. IV, getroffen).

Es lassen sich in der Gegend 3 Unterabteilungen des untern Doggers nachweisen: 1) Aalénien, 2) unteres Bajocien, 3) oberes Bajocien. Die klarsten Verhältnisse zeigen die Aufschlüsse von Metzerlen und von Gobenmatt bei Arlesheim.

1. Opalinusschichten.

Vollständige Profile der Opalinusschichten sind nirgends aufgeschlossen. Wie überall in der Umgebung Basels sind sie äusserst fossilarm; Leioceras opalinum

[1]) Von den angeführten 6 Aufschlüssen waren früher bloss bekannt: Metzerlen, Gobenmatt und Rengersmatt.

wurde nicht gefunden; dagegen gelang es mir, am Fuss der Hofstettermatte (siehe Taf. IV, Fig. 4., Prof. 5) eine Anzahl Exemplare von

Estheria Suessi Opp.

zu sammeln.

Die Opalinusschichten bestehen aus dunkeln, glimmerreichen, sandigen Thonen und Mergeln. Besonders die lettigen Partieen sind charakterisiert durch relativ sehr harte, chailleartige Konkretionen von blaugrauer Farbe, die aber im Gegensatz zu denjenigen des Oxfordien nicht kopfförmige, sondern flach nierenförmige Gestalt besitzen. In diesen Knauern habe ich hübsche Eisenkiesdrusen, aber bisher noch keine Fossilien gefunden.

Gegen oben ändert der Gesteincharakter der Opalinusschichten etwas, die Farbe geht ins Braune über, die Schichtung wird deutlicher. Ihre Gesamtmächtigkeit mag auf ca. 30 m. geschätzt werden.

Die Opalinusschichten treten an allen drei Aufschlüssen des untern Doggers der Blauenkette zu Tage; an denjenigen des Gempenplateaus kommen sie dagegen nicht zum Vorschein; erst unmittelbar nördlich des auf der Skizze dargestellten Gebietes, am Nordabhang der Winterhalde, ist das Studium derselben durch Aufschlüsse wieder ermöglicht.

2. Sandige Mergel und Spatkalke.
(Murchisonae-Sowerbyischichten; Calcaire à entroques.)

Über den Opalinusschichten und eng mit ihnen verbunden erscheint vorerst eine ebenfalls nicht allzudeutlich aufgeschlossene Schichtfolge sandiger, weicher Mergel von grau- bis dunkelbrauner Farbe und geringer Konsistenz. Da und dort ist das Gestein von dunkelbraunen Limonitbändchen und -flecken durchzogen, die demselben ein charakteristisches Aussehen verleihen.

Fossilien habe ich in dieser mergligsandigen Unterabteilung nicht gefunden.

Den Abschluss des unteren Bajocien nach oben bilden gelegentlich recht fossilreiche Bänke von Spatkalk. Es ist dies ein dem bekannten „calcaire à entroques“ der Franzosen offenbar äquivalentes Gebilde; es entspricht demselben in stratigraphischer wie petrographischer Hinsicht vollkommen.

Das Gestein, eine dünnplattige ziemlich feinkörnige Echinodermenbreccie, ist leicht kenntlich an seiner braunen Farbe, und seinem ausgezeichnet spätigen Bruch. Letzterer verleiht ihm das fein brecciöse Aussehen, das auch die Dalle nacrée des viel jüngern Callovien charakterisiert[1]). Es gelingt aber bei einigem Suchen immer, charakteristische Leitfossilien zu finden

Allenthalben finden sich:

Pecten discites Schübl.

Pecten (Amusium) pumilus Lamk.

Auf der Gobenmatt bei Arlesheim fand sich anlässlich einer Brunnengrabung ein Prachtexemplar von

Ludwigia Murchisonae Sow.

Die Mächtigkeit der Spatkalke mag ca. 10 m. betragen.[2])

---

[1]) cit. 23, pag. 424 und 425.

[2]) Etwas ausserhalb des auf der Kartenskizze dargestellten Gebietes, nämlich östlich von Schloss Mönchenstein, ferner auf Schönenberg bei Pratteln, treffen wir, offenbar in demselben stratigraphischen Niveau, die nämlichen Spatkalke, mit äusserst individuenreicher Fauna. An der letztgenannten Lokalität, auf welche mich Herr Prof. C. Schmidt aufmerksam machte, findet man in kurzer Zeit massenhaft:

Ludwigia Murchisonae Sow.
Pecten discites Schübl.
Pecten (Amusium) pumilus Lamk.
Lima div. sps.
Astarte elegans. Sow.
Diastopora foliacea Lamx.

Die unmittelbar über den Spatkalken mit Pecten pumilus und Ludwigia Murchisonae liegenden Schichten, die den Sowerbyithonen entsprechen würden, konnten innerhalb unseres Gebietes mangels genügender Aufschlüsse nicht studiert werden. Das unten zum Vergleich angeführte Greppin'sche Profil von Vorburg mag Auskunft über die zwischen Spatkalk und Korallenkalk gelegenen Bildungen geben.

3. Korallenschicht und oolithische Mergel. (Humphriesianusschichten, Calcaire à polypiers.)

Das obere Bajocien tritt in unserm Gebiete in zwei wesentlich verschiedenen Fazies auf:

Im *Südwesten*, also im eigentlichen Blauengebiet, wird dasselbe durch eine Korallenbank unten, und einen fossilarmen, oolithführenden Mergelkomplex oben gebildet.

Ich habe den Korallenhorizont in den Matten auf Ried und den Hofstettermatten nachweisen können. Die grosse Mehrzahl der gesammelten Fossilien entstammt der ersteren Lokalität, wo das instruktive Profil aufgeschlossen ist, das unten mitgeteilt werden soll. Die Petrefakten zeichnen sich durch einen guten Erhaltungszustand aus; sie sind leicht verkieselt und heben sich an angewitterten Stellen ausserordentlich scharf hervor.

In der unteroolithischen Korallenbank des Blauengebietes fanden sich folgende Fossilien[1]):

Thecosmilia Jaccardi, Koby.
Thecosmilia gregarea, M'Coy sp.
Confusastrea Cottaldina, d'Orb.

---

[1]) Prof. Koby, der die Güte hatte meine Korallenbestimmungen zu revidieren, erkannte in einer von mir nicht näher bezeichneten Isatsræa eine neue Spezies.

Isastrea salinensis, Koby.
Isastrea Marcoui, Koby.
Isastrea Bernardi, d'Orb.
Thamnastrea Terquemi, M. E. et H.
Cidaris Courtaudiana, Cott.
Cidaris Zschokkei, Des.
Rhabdocidaris horrida, Mer.
Rhynchonella cf. Lotharingica, Haas.
Rhynchonella quadriplicata, Ziet.
Lima semicircularis, Goldf.
Pecten textorius, Schloth.
Pecten Dewalquei, Opp.

Über dieser Korallenbank folgt zunächst ein System wohlgeschichteter, sandiger Mergel, für die ich in den Riedmatten eine Mächtigkeit von 16 m. abgemessen habe. In diesem Gestein leuchtet da und dort die Spaltfläche eines Pentacrinusstielgliedes hervor. Sonst fand ich darin, mit Ausnahme eines gut erhaltenen

Belemnites giganteus, Schloth.

keine Fossilien. Die Mergel sind durchschwärmt von hellgefärbten Oolithkörnern, die einen Durchmesser von $^1/_2$ bis 1 mm. besitzen.

Offenbar ist hier nach der Korallenbildung eine plötzliche Änderung der topographischen Verhältnisse am Meeresboden eingetreten, welche das Abtöten der Korallenfauna bewirkt hat, und es dauerte eine geraume Zeit, bis sich an jener Stelle erhaltungsfähige Organismen in grösserer Anzahl wieder ansiedeln konnten. Daher die Fossilarmut dieses Mergels.

Im *Osten* unseres Gebietes, in der Region des sog. Gempenplateau, treffen wir ganz andere Verhältnisse. Deutlich aufgeschlossen ist die über dem Spatkalk liegende Schicht in der Gobenmatt östlich von Arlesheim. Von Korallen lässt sich hier keine Spur

mehr nachweisen. Der petrographische Charakter hat sich vollkommen geändert, indem sich hier Eisenoolithe und rostbraun gefärbte Mergelkalke einstellen.

Letztere enthalten die Fossilien der bekannten Humphriesianusschichten des Baselbiets und Aargau's [1]) und entsprechen denselben in ihrer Ausbildung vollkommen.

Man findet auf Gobenmatt wohlerhaltene Exemplare von

Stephanoceras Humphriesianum Sow. sp.
Terebratula perovalis Sow.

Ammoniten fehlen in der korallogenen Ausbildung am Blauen vollständig.

Vergleichung des untern Doggers der Blauenkette mit demjenigen benachbarter Gebiete.

Südlich von Metzerlen, an der Stelle, wo sich die Blochmontkette von der Blauenkette abzweigt, ist erstere tief aufgerissen, sodass unterer Dogger (vielleicht noch oberster Lias ?) zu Tage tritt.

Im Frühjahr 1893 wurde im Umkreis der „Matten auf Ried" — dem Waldrand entlang — ein Holzweg angelegt, der auf der revidierten Karte zum Truppenzusammenzug 1893 schon angegeben ist. Dieser Weg entblösst einen beträchtlichen Teil des unterjurassischen Gewölbekernes und bietet einen der günstigsten Bajocien-Aufschlüsse in Basels Umgebung (s. Taf. IV, Fig. 3).

Steigt man von Metzerlen südwärts die Kahlstrasse hinan, und folgt dann dem oben erwähnten, gegen Ost abzweigenden Holzweg, so trifft man südfallende Sandmergel, und, dieselben konkordant überlagernd, Pectiniten führende Spatkalke des Murchisonaehorizontes.

---

[1]) cit. 9, pag. 15.

Über denselben folgt ein kleines terrassenförmiges Plateau und einige Meter südlich ein Steilabsturz von korallenführenden Bänken. Letztere fallen konkordant mit den Spatkalken, ca. 45° südlich ein. Weiter oben im Walde ragen die Schichtköpfe des Hauptrogensteins aus dem Boden hervor (Riedhollen, bei Punkt 844 der Karte).

Folgt man dem genannten Weg nach Osten, so trifft man vorerst die obern Bänke der Opalinusschichten; an seinem Kulminationspunkt stösst man wieder auf die dunkelbraunen Spatkalke des Murchisonaehorizontes; sie zeigen jedoch hier 25° Nordfall. Man hat bereits den Scheitel einer Anticlinalen überschritten.

Auf kurze Distanz verläuft der Weg in südnördlicher Richtung, ohne Aufschlüsse zu zeigen; erst da, wo er in die ursprüngliche Westost-Richtung umbiegt (zwischen Riedmatten und dem Vorderkänel), treten die Schichten wieder zu Tage; ihre Stellung weist alle Übergänge von geringer bis beträchtlicher Steilheit (60 bis 85° N.) auf. In Fig. 3, Taf. IV habe ich versucht, die Verhältnisse zu skizzieren; ich gebe auf folgender Tabelle die Beschreibung der Schichtfolge und stelle vergleichsweise ein Bajocienprofil nebenan, das die detaillierte Stratigraphie des untern Doggers im benachbarten Bernerjura darstellt. Es ist J. B. Greppin's „Description géologique du Jura bernois“ entnommen und scheint mir geeignet, unser durch Waldvegetation teilweise unterbrochenes Profil zu ergänzen[1]).

---

[1]) cit. 11, pag. 34.

A. Bajocienprofil vom Blauen (Matten auf Ried, südl. Metzerlen.)	*m.*	*B. Bajocienprofil v. Creux du Vorbourg* (zw. Saugern und Delsberg) — nach J. B. Greppin.	*m.*
1. Dünn gebankter, subkrystalliner bis dichter Rogenstein von heller Farbe, nach oben durch Vegetation und Schutt bedeckt.			
2. Mergelbank, gelbbraunes, weiches bröckliges Gestein mit weissen Oolithkörnern.	0,8	Oolithe subcompacte: oolitische weisse bis gelbliche Kalke, schiefrig, mit Lima duplicata, Avicula echinata, Pentatinus cristagalli. (Unterstes Bathonien.)	50,0
3. Feiner rötlich grauer Oolith bis fein körniger Kalkstein, mit einer 2 dm. mächtigen Mergeleinlagerung; dünne Bänke.	2,5		
4. Mergelbank.	1,0		
5. Wechsellagerung dünngebankter Kalke und weicher Mergel. Erstere oft grobkörnig bis spätig. Belemnites giganteus.	4,5	Mergel, von sandiger Beschaffenheit und grauer Farbe, wechsellagernd mit dünnen Straten kompakteren Mergelkalkes; ohne Fossilien. Mergel mit Bel. giganteus u. Amm. Humphriesianus.	
6. Mergel mit knollenförmigen Partieen härteren Gesteines. Pentacrinusreste.	16,0	Blaue leere Kalke.	
7. Korallenbank; sehr kieselreich, mit Pecten Dewalquei, Pecten textorius, Rhynchonella intermedia, Cidaris Zschokkei, Cidaris Courtaudiana, Thamnastrea Terquemi, Isastrea Bernardi, Thecosmilia gregarea, Confusastrea Cottaldina.	ca. 30,0	Kalke und schwarze Mergel mit Amm. Sowerbyi, Pecten textorius, Ostrea flabelloides, Hemithyris aculeata, Cidaris Zschokkei, Rhabdocidaris Chorrida, Thecosmilia gregarea, Thamnastrea Defranciana.	12,0

	m.		m.
Unterbruch durch Schutt und Vegetation — kleine Terrasse über den Murchisonaeschichten.		Calcaires ferrugineux mit Belemnites spinatus, Terebratula perovalis, T. intermedia, und schiefrige dunkelbraune glimmerige Mergelkalke.	10,0
8. Brauner harter Spatkalk mit Ammonites Murchisonae, Pecten-pumilus, und Pecten disctes.	ca. 10,0	Gelbbrauner, sandiger, glimmerhaltiger harter Spatkalk in mächtigen Bänken mit seltenen Amm. subradiatus und Murchisonae.	10,0
9. Graubraune Sandmergel mit gleichgefärbten knollig abgesonderten kalkreichern Bänken; durchzogen von Bändern und Flecken von Brauneisenstein.		Glimmerhaltige, bläuliche und gelbliche Sandmergel mit gleichfarbigen Kalkbänken wechsellagernd — blaue und gelbe Mergel.	6,0
10. Glimmerhaltige, dunkle Thone mit grauen, harten Geoden (Opalin, Opalinusschichten.)		Bläuliche u. gelbliche, glimmerhaltige Mergel mit Geoden und Fucoiden. Übergang z. Lias.	15,0

Die Übereinstimmung der beiden benachbarten Profile ist keine vollkommene, wenn auch beiderseits die grössern Unterabteilungen unschwer wieder zu erkennen sind. Der Unterschied besteht wesentlich darin, dass der Korallenkalk und die darüber liegenden Hügel am Blauen bedeutend mächtiger entwickelt sind als in der Vorburgkette bei Saugern.

Die Korallenbildung im untern braunen Jura ist eine sehr verbreitete Erscheinung, der in neuerer Zeit wieder besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden ist. Die französischen Geologen[1]) haben gezeigt, dass

[1]) *Riche, Attale*; Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura Méridional (Annales de l'université de Lyon, t. 6. 3e fascicule.)

Kilian W. et Petitclerc P. Contributions à l'étude du Bajocien. (Mémoires de la société d'émulation de Montbéliard 1894.)

eine Dreiteilung des untern Dogger in den westjurassischen Gebieten insofern sich durchführen lässt, als allgemein die 3 Unterabteilungen Mergel, Spatkalke und Korallenbank unterschieden werden können. Die Aufeinanderfolge dieser drei Elemente ist immer dieselbe, und zwar in dem Sinne, dass die Mergel zu unterst liegen, dass ferner die Korallenbank immer von den Spatkalken unterteuft wird und nie das umgekehrte Verhältnis stattfindet.

Wie das Profil von Metzerlen am Blauen lehrt, gilt diese Regel auch für unser Gebiet.

Korallenbänke in den obern Niveaux des untern Dogger kommen bekanntlich auch in den schwäbisch-fränkischen Gebieten vor.[1]) Hingegen fehlen sie im Basler-, Aargauer- und Breisgauerjura. Durchgeht man die teilweise sehr reichen Fossillisten der Bearbeiter der genannten Gebiete, so sieht man sich vergebens nach den Confusastreen, Thamnastreen, Thecosmilien um, wie sie die Korallenbank am Blauen zusammensetzen.

Mösch citiert: (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. IV. Lieferung pag. 76 und X. Lieferung pag. 24.)

Latimaeandra Davidsoni Edw. et H.
Sowerbyihorizont Holderbank.
Montlivaultia trochoïdes Haime.
Sowerbyihorizont der Beznau.
Discocyathus Eudesi Ed w. et H.
Sowerbyihorizont der Lägern.

Von einer Korallenbank ist nirgends die Rede.

Wir konstatieren also in der Gegend von Basel einen Fazieswechsel:

---

[1]) *Oppel Dr. Alb.* Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestl. Deutschlands pag. 336; pag. 344, ferner *Quenstedt.* Der Jura. pag. 373. — Korallenbänke sind namentlich durch die Funde von U. Stutz und C. Mösch auch als bezeichnend für den untern Dogger der nördlichen Schweizeralpen nachgewiesen worden.

a) eine korallogene Fazies hängt durch Vermittlung der Bajocienprofile von Vorbourg, Montmelon, Grange-Guéron mit dem Verbreitungsgebiet des „calcaire à polypiers“ im westlichen und südlichen Jura direkt zusammen. Den östlichsten Vorposten dieser Korallenfazies sind unsere Bajocienaufschlüsse am Jurablauen.

Durch Koby[1]), Greppin[2]) und andere sind im Gebiet des Bernerjura ausser den genannten noch folgende Lokalitäten bekannt geworden, die mehr oder weniger günstige Aufschlüsse des unteroolithischen Korallenkalkes aufweisen: la Combe-Lavaux, bei Roche-d'Or, le Pichoux, Courtemautruy, Umgebung von Cornol und St. Ursanne, Choindez und Combe Lavaux.

b) eine korallenfreie, ammonitenreiche Fazies breitet sich über das Baselbiet, den Breis- und Aargau aus und erstreckt sich bis ins Gebiet des Randen im Kanton Schaffhausen.

Da ich weder am Wartenberg bei Muttenz, noch bei Arlesheim (Gobenmatt-Winterhalde) habe Korallen finden können,[3]) sondern die bekannte von Mösch und Müller beschriebene Ausbildung der Murchisonae, Sowerbyi und Humphriesianusschichten nachweisen konnte, ist man wohl berechtigt, die Grenzlinie der beiden Fazies von Basel direkt südwärts über Äsch und Grellingen zu legen. Diese Grenzlinie biegt am Bernerjura gegen Südwest um, und streicht in dieser Richtung nach Frankreich hinein; sie trennt die korallenfreien Bajociengebiete Neuenburgs von den westlichen Gegenden (Salins, Montbéliard, Belfort), welche typische Ausbildung des „calcaire à polypiers“ aufweisen.

---

[1]) cit 12, pag 493 ff.

[2]) cit. 11, pag. 30 ff.

[3]) J. B. Greppin (cit. 11, pag. 33.) erwähnt Thamnastrea Defranciana Edw. et H. von Muttenz.

Bemerkenswert ist, dass diese Grenzlinie, wenigstens streckenweise, mit der Südgrenze des Rauracien zusammenfällt.

II. Bathonien. (Mittlerer Dogger.)

Das Bathonien unserer Gegend ist von verschiedenen Autoren, speziell von Ed. Greppin, bereits eingehend untersucht worden. Über die untere und obere Abteilung dieser Stufe ist nur wenig zu bemerken. Dagegen scheint mir die Grenzschicht zwischen beiden Interesse genug zu bieten, um etwas eingehender besprochen zu werden.

1. Das untere Bathonien (Hauptrogenstein)

spielt bekanntlich in der Orographie des westlichen Jura und der angrenzenden Gebiete eine äusserst wichtige Rolle. Der Hauptrogenstein wird überall zu technischen Zwecken ausgebeutet; zahlreiche künstliche Aufschlüsse erleichtern das Studium desselben wesentlich. Ausgedehnte Steinbrüche sind darin angelegt: östlich Mönchenstein, Dornach und Arlesheim, bei Tuggingen, Grellingen, Clus, auf Kahl, bei Blochmont etc. Die Acuminataschichten, die zwischen Liesberg und Saugern, also wenige km. südlich unseres Gebietes, noch als typischer, fossilreicher Mergelhorizont entwickelt sind, finden wir nur noch durch vereinzeltes Vorkommen von Ostrea acuminata angedeutet und es erscheint der ganze Hauptrogenstein als eine einheitliche, ca. 70 m. mächtige Masse. Die von E. Greppin (Description des Fossiles de la grande Oolithe des environs de Bâle, Mémoires de la soc. pal. suisse. Vol. XV.) bearbeitete Liliputfauna stammt zum grossen Teil vom Wartenberg bei Muttenz, einer unserm Gebiet unmittelbar benachbarten Lokalität.

2. Die Maxillataschicht

mag praktisch als Grenzschicht zwischen unterem und oberem Bathonien angesehen werden. Es ist dies eine in unserm Gebiete je nach der Lokalität 80—300 cm. mächtige Bank, die durch überaus häufiges Vorkommen von Terebratula maxillata ausgezeichnet ist. Sie ist in verschiedenen Steinbrüchen entblösst, so auf Kahl, südlich von Metzerlen, und im Tannwald südlich von Ruine Landskron; besonders leicht zugänglich ist sie aber an folgenden drei Lokalitäten:

1) bei Grellingen,[1]) unmittelbar nördlich des Dorfes, zwischen diesem und dem „Schmelzenried“ (Blatt 10; 210 : 342)[2]) sowie unmittelbar südlich des Bahnhofs. (Blatt 10, 221 : 332.)

2) bei Äsch, ca. 2,5 km. westlich des Dorfes, in dem Steinbruch bei „Tschäpperlireben“. (Blatt 9; 111 : 75.)

3) bei Dornach, ca. 1,2 km. ostsüdöstlich des Dorfes in einem Steinbruch, der auf der Karte mit „Wasserfall“ bezeichnet ist. (Blatt 10; 71 : 210.) Offenbar ist letzterer Aufschluss identisch mit dem von J. B. Greppin[3]) erwähnten „à l'ouest de Guempenfluh et est de Dornach.“

Petrographischer Charakter und Mächtigkeit der Maxillataschicht wechseln von Ort zu Ort. Sie ist am mächtigsten bei Grellingen entwickelt, und setzt sich daselbst aus drei je 1 m. mächtigen Bänken zusammen, von denen die untere und obere aus hellgrauen Mergeln („marnes grises“) bestehen und von zahlreichen Exem-

---

[1]) cit. 11, pag. 42 ff.

[2]) Die zwei durch : getrennten Zahlen dienen zum Auffinden der Fundorte auf der Karte und bedeuten die Distanz in Millimetern von der Nord- und der Ostgrenze des betreffenden Siegfriedblattes.

[3]) cit. 11, pag. 42.

plaren von Terebr. maxillata Sow. erfüllt sind; zwischen beiden liegt eine harte gelbe Kalkbank, die von unzähligen Lamellibranchierschalen, besonders Ostreen, durchschwärmt ist.

Dieser Lokalität am nächsten befindet sich der Aufschluss in den Tschäpperlirebenbei Äsch. Wie rasch sich petrographischer Charakter und Mächtigkeit ändern, lässt sich an letztgenannter Lokalität mit grösster Leichtigkeit nachweisen.

Der durch einen Steinbruch geschaffene Aufschluss, wird durch ein Erosionsthälchen (Bielgraben) in eine östliche und eine westliche Partie geteilt. Im östlichen Teile finden wir, entsprechend den Vorkommnissen von Grellingen, eine Kalkbank zwischen zwei Mergellagern; alle drei Schichten besitzen insgesamt eine Mächtigkeit von 2 m. Im westlichen Teil dagegen, in einer Entfernung von kaum 30 Schritt, schrumpft die Maxillataschicht zu einer einheitlichen, ca. 1 m. mächtigen Kalkmergelbank zusammen. Der ebenfalls noch recht fossilreiche Horizont besteht aus blaugrauem Mergelkalk und enthält Terebratula maxillata in grosser Zahl, ist aber im Gegensatz zu der korallenfreien Fazies im östlichen Teil des Aufschlusses, von zahlreichen Kalkspatadern durchzogen, die sich als die Reste einer allerdings unbestimmbaren Koralle zu erkennen geben. Andere Korallenreste, die als Isastreen erkannt werden können, sind ebenfalls nachweisbar. Auch im übrigen scheint die Vergesellschaftung der Fossilien eine etwas andere zu sein; den im östlichen Teil häufigen Cidaris Köchlini, fand ich nur sehr spärlich im westlichen.

Bei Dornach begegnen wir ähnlichen Verhältnissen, wie wir sie soeben im westlichen Teil des Tschäpperliaufschlusses kennen gelernt haben: Mit zahlreichen Exemplaren von Terebratula maxillata sind auch hier

in einer 1 m. mächtigen Mergelbank Korallenstöcke vergesellschaftet. Wie bei Tschäpperli sind die Korallen nur ausnahmsweise gut erhalten; sie sind bei Dornach eher noch häufiger als an jener Lokalität.

Ich habe in den Maxillataschichten unseres Gebietes folgende Fossilien gefunden:

Terebratula maxillata Sow.; überall.

Bemerkenswert ist das fast ausschliessliche Vorkommen der kleinen, längsovalen Form, während zu Movelier, der typischen Lokalität, die normale grosse Varietät vorzuherrschen scheint. Ein Durchschnittsexemplar von Dornach zeigt folgende Dimensionen: Länge 21 mm., Breite 18 mm.; ein einziges Exemplar besitzt die normale Form mit einer Länge von 31 mm. und einer Breite von 33 mm. Das Armgerüst erreicht etwas über einen Drittel der Länge der kleinen Schale. Ein Medianseptum ist fast überall angedeutet.

Lima subcardiiformis, Grepp.; Dornach.
Pecten ambiguus, (Münster) Goldf.; Grellingen.
Cidaris Köchlini Cott.; Dornach.
Isastrea Marcoui, Koby; Dornach.
Isastrea M'Coyi, M. E. et H.; Dornach.
Terebratula longicollis, Grepp.; Grellingen.

Ausserdem erwähnt J. B. Greppin[1]):

Ammonites Parkinsoni, Sow.; Grellingen.
Trochotoma tabulata, M. u. L.; Grellingen.
Trochotoma discoidea, Roeo; Grellingen.
Turbo Leopoldi, Grepp.; Grellingen.
Homomya gibbosa, Ag.; Grellingen.
Mytilus Biufeldi, M. et L.; Grellingen.
Rhynchonella obsoleta, Sow.; überall.
Rhynchonella acuticosta, Ziet; überall.

---

[1]) cit. 11, pag. 44.

Das Studium der genannten Aufschlüsse hat uns mit zweierlei Ausbildungsweisen der Maxillataschicht vertraut gemacht:

1) Im westlichen Teil des Aufschlusses von Tschäpperli, sowie in dem Steinbruch „Wasserfall“ bei Dornach besitzt die Schicht vollkommen den Charakter einer Korallenbank. Korallenstöcke, mit zahllosen Exemplaren von Terebratula vergesellschaftet, bilden oft ausschliesslich das Gestein.

2) Im östlichen Teil des Tschäpperlibruches, sowie zu Grellingen treten die Korallen sehr in den Hintergrund; die genannte Terebratel ist in dieser faziellen Abänderung nicht minder häufig, wird aber hier von einer reichen Molluskenfauna begleitet.

Als typische Lokalität für die Maxillataschicht muss nach J. B. Greppin[1]) Movelier im Bernerjura angesehen werden, wo sie eine Mächtigkeit von ca. 3 m. aufweist und durch eine ziemlich reiche Fauna ausgezeichnet ist. Auch von Movelier sind Korallen bekannt, und es zitiert Greppin neben zahlreichen Cephalopoden, Gastropoden, Lamellibranchiera und Echiniden folgende Korallenspezies:

Anabacia orbulites, M. E. et H.
Isastrea serialis, M. E. et H.
„ bathonica, Grepp.
„ explanulata, M. E. et H.
„ Matheyi, Grepp.
„ limitata, M. E. et H.

Nördlich unseres Gebietes scheint diese interessante Zwischenschicht nicht mehr vorhanden zu sein, wie den

[1]) cit. 11, pag. 42.

Arbeiten von Osc. Schlippe, Ed. Greppin, G. Steinmann u. a. zu entnehmen ist. Immerhin scheint unsere Maxillata-Korallenbank grosse Ähnlichkeit zu besitzen mit jener „Bank mit Homomya gibbosa, Sow. sp., in welcher massenhaft Korallen und Brachiopoden und Seeigelreste vorkommen"; die Schlippe[1]) aus dem obern Teil des Ingersheimer Hauptoolithes erwähnt.

3. Das obere Bathonien

wurde durch Ed. Greppin[2]) folgendermassen gegliedert:

1) Unmittelbar über der Maxillata-Korallenschicht liegen fossilarme, hellgefärbte Oolithe, ähnlich denjenigen, welche die Maxillataschicht unterteufen. Sie sollen den *Forestmarble* der Engländer repräsentieren. (Mächtigkeit ca. 4 m.)

2) Über diesen feinkörnigen Oolithen liegen Rogensteine und Rogenmergel von auffallend grober Beschaffenheit und dunklerer Farbe. Es sind dies die bekannten, meist stark verwitterten, grusigen *Discoideenmergel*, welche durch häufiges Vorkommen von

Parkinsonia Parkinsoni, Sow.
Clypeus sinuatus, Leske.

charakterisiert sind. (Mächtigkeit ca. 5 m.)

3) Das Dach der grobkörnigen Oolithe bilden die *Variansschichten*. Graue und graugelbe, sandige Mergel, ausgezeichnet durch überaus häufiges Vorkommen von Rhynchonella varians, und Ostrea Knorri (Mächtigkeit in unserm Gebiet mangels contuinierlicher Aufschlüsse nicht ermittelt; ca. 10 m.). Zum Studium des obern Bathonien eignen sich vortrefflich zwei schon genannte Lokalitäten:

---

[1]) cit. 13, pag. 30.
[2]) cit. 19.

Grellingen (Blatt 10; 206 : 342) und
Tschäpperli (Blatt 9; 115 : 83).

An beiden Orten sind Profile entblösst, die sowohl die Grenze des obern Bathonien gegen die Maxillataschichten, als auch die Gliederung innerhalb desselben leicht studieren lassen. Die durch Ed. Greppin[1]) vorgeschlagene Gliederung bestätigt sich an beiden Orten glänzend; es ist somit über die Stratigraphie der obern Bathonienstufe nichts nachzutragen.

Als weitere, durch erstaunlichen Fossilreichtum ausgezeichnete Fundpunkte sind noch zu nennen:

Tuggingen (Blatt 10; 186 : 293).
Landskron-Tannwald (Blatt 9; 15 : 325).
Kahl am Blauen (Blatt 9; 182 : 50).
Kalmiswald-Blochmont, i/Elsass; am Innenrand der ausgezeichneten, langgestreckten Oxfordcomben.

Ich habe an den genannten Lokalitäten eine bedeutende Zahl von Fossilien gesammelt. Die Fauna der Variansschichten von Basels Umgebung ist aber so sehr bekannt, dass es genügt auf die Fossillisten von A. Müller[2]) und J. B. Greppin[2]) hinzuweisen.

III. Callovien. (Oberer Dogger.)

Die Callovienformation ist im Schweizerjura mehrfachen Fazieswechseln unterworfen, deren Verlauf aber noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Die grösste Unsicherheit herrscht offenbar noch in der stratigraphischen Einreihung der „Dalle nacrée“, da das aus Echinodermenresten bestehende Brecciengestein noch keine bestimmbaren Fossilien geliefert hat.

---

[1]) cit. 9.
[2]) cit. 9. [2]) cit. 11.

J. B. Greppin[1]) schliesst mit der Dalle nacrée die Bathonienserie ab und betrachtet sie als das Hangende der Variansschichten und das Liegende der Macrocephalusschichten.

Eduard Greppin[2]) stellt hingegen die Dalle nacrée ins Dach der Macrocephalusschichten.

Es ist scheinbar ein Widerspruch zwischen den Ansichten der genannten Geologen, Vater und Sohn, vorhanden. Derselbe beruht aber nicht auf falscher Beobachtung, sondern auf dem Fazieswechsel innerhalb der Schichten zwischen Variashorizont und Oxfordien.

Bei der geringen Ausdehnung meines Gebietes und der Unvollständigkeit der Profile, muss ich mich auf wenige Bemerkungen beschränken.

Fossilien des Callovien finden sich ziemlich häufig, aber meistens vermischt mit denjenigen der liegenden Variansschichten. Anstehendes Callovien liess sich im Blauengebiet bloss an wenigen Orten nachweisen.

1) Kaum 100 m. westlich des oben (pag. 000) besprochenen Steinbruches von Tschäpperlireben ist ein Profil entblösst, das mit einigen Unterbrechungen die ganze Schichtserie von den Discoideenmergeln weg bis zum Rauracien hinauf enthält. An dem alten Passweg, der vom Birsthal über die Plattenweid, bei Tschäpperli vorbei nach Ettingen führt, trifft man, von Süden her das Gebirge überschreitend zuerst flach nordfallenden Hauptrogenstein (siehe Prof. No. 3 und 4). Die Maxillataschicht ist von Waldvegetation bedeckt, dagegen sind Forestmarble und Discoideenmergel aufgeschlossen; sie zeigen schon steileren Nordfall. Die Variansschichten

---

[1]) cit. 11, pag. 52.

[2]) Ed. Greppin, Etude sur les mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsiten. Mém. soc. pal. suisse Vol. XX; pag. 16. pl. VIII.

sind rechts und links des Weges sehr deutlich aufgeschlossen, sie zeigen ein Nordostfallen von ca. 55 °. Nach Überschreiten der Oxfordcombe stösst man auf das überkippte (südfallende) Rauracien des Tschäpperlischlossfelsens. Das Callovien ist auch in diesem Profil aufgeschlossen und zwar am Rande jenes Feldweges, der vom eigentlichen Passweg bei Punkt 493 abzweigt und beim Schloss vorbei gegen Osten führt. Der Kontakt gegen unten und oben ist leider durch Vegetation bedeckt, die Schichten selbst sind auf ca. 10 m. entblösst und zeigen in ihrer untern Partie die grösste Analogie mit den obern Variansschichten; es sind gelbe, sandige Mergel und Mergelkalke. Dass dieselben aber zu den Macrocephalenschichten gehören, zeigt ihre ziemlich reiche Ammonitenfauna. Ich habe im Aufschluss von Tschäpperli folgende Fossilien gefunden:

Macrocephalites macrocephalus. Schl. sp.
Perisphinctes triplicatus Quenst. sp.
Reineckia anceps. Rein. sp.
Cosmoceras Jason Ziet. sp.
Pleuromya tenuistria Ag.
Rhynchonella triplicosa. Quenst.
Ctenostreon proboscideum sow. sp.
Astarte sp.
Cucullaca sp.

Soviel der ganze Aufschluss erkennen lässt, hält diese Kalkschicht bis zu den Oxfordthonen an, deren charakteristische Fossilien in nächster Nähe sich finden. Gegen oben nimmt das Gestein eine Menge ovaler Braun-eisenkörner auf, wodurch dasselbe das charakteristische Aussehen des Eisenrogensteins (Fer sous-oxfordien) gewinnt.

Es würde somit dieser Mergelkalkkomplex mit Macrocephalites macrocephalus und Reineckia anceps alle

drei Schichten vertreten, die Eduard Greppin (loc. cit., pag. 16) zwischen den Variansschichten und dem untern Oxford unterschieden hat. Eine typisch ausgebildete Dalle nacrée konnte ich bei Tschäpperli ebensowenig finden als die „couches marneuses sans chailles", die nach Eduard Greppin sich häufig zwischen den Macrocephalusschichten und die Dalle nacrée einschieben.[1])

Andere Verhältnisse treffen wir in einer Entfernung von 6 km, beim Bergmattenhof, nördlich der Ortschaft Tittingen: hier ist in einem kleinen Bruche die typische Dalle nacrée aufgeschlossen (Blatt 9; 176 : 325). Sie besteht aus plattig abgesonderten braunen Crinoïdenbreccien; zwischen die 2—3 dm. mächtigen Straten von Spatkalk schieben sich dünne Lagen braunen Mergels ein, wodurch eine wohlmarkierte Schichtung zu Stande kommt. Bei einer Brunnengrabung kamen nördlich des genannten Aufschlusses blaue Mergel und Letten zum Vorschein, die Bänke der Dalle nacrée offenbar unterteufend. Es ist möglich, dass diese Mergel die „Couches marneuses sans chailles" von Ed. Greppin repräsentieren.

Südlich des kleinen Bruches folgen unmittelbar über der Dalle nacrée die Oxfordthone mit den verkiesten Fossilien.

Ein weiterer Aufschluss der Dalle nacrée befindet sich im Kohlacker bei Burg (Blatt 6; 167 : 121). Sie ist daselbst in durchaus typischer Art und Weise

[1]) Vor mehreren Jahren befand sich in der Nähe der eben besprochenen Lokalität ein aussergewöhnlich reicher Aufschluss des Callovien. Derselbe war, wie ich einer freundlichen Mitteilung des Herrn Eduard Greppin entnehme, unmittelbar beim Hof „Obere Klus" gelegen; es ist dies die bekannte von J. B. Greppin als „Cluse de Pfeffingen" bezeichnete Lokalität. Der genannte Autor zitiert in der Fossilliste der Macrocephalusschichten über dreissig Spezies, die diesem Fundort entstammen.

entwickelt, Über- und Unterlagerung kann jedoch nicht studiert werden.

Am schönsten lassen sich die von Ed. Greppin dargestellten Verhältnisse etwas südlich unseres Gebietes, bei Liesberg studieren, wo der Kontakt der Dalle nacrée mit dem untern Oxfordien, sowie derjenige der Macrocephalusschichten mit dem obern Bathonien deutlich zu Tage tritt.

Aus der Vergleichung der Verhältnisse, wie wir sie bei Tschäpperli kennen gelernt haben, mit denjenigen von Bergmattenhof, Burg und Liesberg ergiebt sich vorläufig das Resultat, dass die Dalle nacrée auch in unserm beschränkten Gebiet nicht einen durchgehenden Horizont repräsentiert, sondern dass sie entweder ganz fehlen, oder den obern Teil des Callovien einnehmen kann. Beweise für die Fälle, dass die Dalle nacrée das gesamte Callovien repräsentiert, oder dass sie die Macrocephalusschicht unterteuft (also sich ins Bathonien hinab erstreckt), liessen sich in unserm Gebiet einstweilen nicht erbringen. Ein derartiges Verhalten scheint aber allerdings im südwestlichern Gebiete des Berner Jura vorzukommen.

IV. Oxfordien.

Das Oxfordien und die beiden folgenden Malmstufen (Rauracien und Sequan) sind innerhalb unseres Gebietes ausschliesslich in typischer rauracischer Fazies ausgebildet. Die Ostgrenze dieser Fazies liegt noch etwas östlich der Ostgrenze des auf Tafel IV, Fig. 5 skizzierten Gebietes.

Ich kann mich bei der Besprechung der Oxfordstufe, (wie des Rauracien und Sequanien,) um so kürzer fassen, als meine Beobachtungen über die Stratigraphie der

genannten Stufen nicht oder nur wenig von den Angaben früherer Autoren abweichen.

Als ein gegen 80 m. mächtiger Komplex von weichen, thonigen oder mergligen Schichten, spielt das Oxfordien in der Orographie naturgemäss eine wichtige Rolle; auf einer geologischen Karte oder Skizze muss für dasselbe eine beträchtliche Oberflächenverbreitung angegeben werden und doch sind nur wenige Aufschlüsse vorhanden, die das Studium dieser Stufe ermöglichen.

1. Die Renggerischichten

sind in unserm Gebiet leider nie in einem kontinuierlichen Profil aufgeschlossen. Es war mir z. B. unmöglich die Athletaschicht auszuscheiden. Es lässt sich auch kaum ein stabiler Fundort angeben, da die Aufschlüsse rasch wechseln; man ist übrigens sicher, überall am Innenrand der Oxfordcomben an sumpfigen Stellen, welche die lettige Beschaffenheit der Renggerischichten verraten, die charakteristischen Pyritfossilien zu finden. Es wären vielleicht folgende Punkte zu nennen:

Östlich Schloss Birseck (Blatt 10; 0 : 117).
Bergmatten (Blatt 9; 175 : 305).
Kleinlützel [Rechtes Bachufer] (Blatt 93; 50 : 180).

Kleinlützel ist die günstigste Lokalität; der Aufschluss wird fortwährend vom Lützelbach angefressen und stets frisch erhalten. Er hat mir einige vortrefflich erhaltene Fossilien geliefert.

Ungleich reichere Fundpunkte finden sich einige Kilometer südlich unseres Gebietes bei Liesberg und Saugern. An ersterem Ort zeigt sich der Kontakt mit der liegenden Dalle nacrée, an letzterm derjenige mit den Mergeln des mittlern Oxfords aufs deutlichste.

2. Die Thurmannischichten.

Zwischen die Renggerischichten des untern, und die Chaillebänke des obern Oxfordiens schieben sich mächtige, graue, sandige Mergel ein, die unten durch Fossilarmut, oben durch das Vorkommen der Rhynchonella Thurmanni und den Mangel an Chaillen charakterisiert sind.

3. Die eigentlichen Chaillesbänke (Pholadomyenmergel)

sind zur Genüge bekannt: es braucht bloss an die Lokalitäten Fringeli, Châtillon, Liesbergmühle erinnert zu werden. Sie sind auch in unserm Gebiet typisch entwickelt. Ich führe bloss folgende Aufschlüsse an, wo meist auch die unterlagernden Thurmannischichten der Beobachtung zugänglich sind:

Fuss der Schartenfluh bei Gempen (Blatt 10; 62 : 170).

Hochwald (Im Strang) Blatt 10; 122 : 190. (Diese Lokalität ist durch aussergewöhnlichen Ammonitenreichtum ausgezeichnet.)

Zwischen Fluhberg und Amsberg (Blatt 6; 238 : 200).

Ziegelhütte-Rappenfels westlich Kleinlützel (Blatt 83; 236 : 35).

Auch sonst lassen sich an unzähligen Stellen die charakteristischen Kalkknollen und Fossilien des „Terrain à chailles“ nachweisen; eigentliche Aufschlüsse sind jedoch ausser den genannten kaum vorhanden, da die steilen Gehänge, an denen dasselbe ausstreicht, meist vom Detritus der darüberliegenden Rauracienbänke bedeckt sind.

V. Rauracien.

Das Rauracien unserer Gegend ist bekanntlich der Gegenstand zweier monographischer Bearbeitungen durch P. de Loriol und Koby geworden.[1]) Es ist diesen erschöpfenden Studien wenig nachzutragen.

Wir beginnen das Rauracien nach Rolliers Vorgang[2]) mit dem ersten Auftreten von stockbildenden Korallen. Das untere Rauracien (terrain à chailles siliceux) ist ein sehr konstanter Horizont, der in seiner untern Partie fast ausschliesslich durch verkieselte Korallen (hauptsächlich Thamnastreen, Isastreen, Dimorpharéen und Montlivaultien) gebildet wird. Wo das untere Rauracien zu Tage tritt, ist der Boden von herausgewitterten Korallenbruchstücken vollkommen bedeckt.

Im östlichen Teil unseres Gebietes, in der Gegend von Gempen-Hochwald, erscheint das untere Rauracien in einer etwas anderen Fazies als im Westen. In diesem Gebiet scheint sich auch der Übergang in die östliche oder aargauische Fazies (Crenularisschichten) zu vollziehen. Eine eingehende palaeontologische Untersuchung des untern Rauracien der genannten Gegend dürfte seinen schätzenswerten Beitrag zur Lösung der „Rauracienfrage“ liefern.

Vorläufig soll auf zwei Fundpunkte aufmerksam gemacht werden, die der schon etwas veränderten Fazies angehören.

1) Schönrain bei Hochwald, (115 : 185. Blatt 10).
2) Dattenried bei Gempen, (54 : 125. Blatt 10).

Das Gestein ist ein gelber, sandiger harter Mergel, die Korallen treten etwas zurück, während Brachio-

[1]) cit. 21 und 27. [2]) cit. 18.

poden (Megerlea, Terebratula, Dictyothyris) vorherrschen.

Auch das mittlere und obere Rauracien ist in unserm Gebiet nicht gleichmässig ausgebildet. Die durch Loriol und Koby bekannt gewordene Fazies von Blauen-Dittingen lässt sich in ähnlicher Ausbildung bei Himmelried, Zwingen, Kleinlützel und Huggerwald beobachten. Unmittelbar nördlich der letztgenannten Lokalität, an der Strasse von Laufen nach Lützel, ist durch einen Steinbruch ein ausserordentlich günstiger Aufschluss geschaffen worden. Es werden daselbst mit Erfolg jene kreideartigen Bänke ausgebeutet, die, sofern sie keine Korallen enthalten, leicht gesägt und bearbeitet werden können.

In den nördlichen und östlichen Partieen unserer Gegend, bei Burg, Flühen, Ettingen, Äsch, Dornach und Gempen, ändern sich die Verhältnisse insofern, als man sich daselbst vergebens nach der reichen Gliederung umsieht, die wir von Blauen, Dittingen, Kleinlützel etc. kennen. Die Schichten des mittleren und oberen Rauracien verschmelzen zu einer einheitlichen, kompakten Masse; es vollzieht sich hier der Übergang zu jener extremen, massigen Ausbildung, die vom Isteinerklotz her schon seit langem bekannt ist.[1])

VI. Sequanien (Astartien).

Das Sequanien gliedert sich in eine untere, aus abwechselnden Kalk- und Mergellagen bestehende Partie und eine obere, die als ziemlich einheitliche wohl 40 m. mächtige Kalkbank erscheint.

1. Unteres Sequan.

Die untere Partie des Sequanien ist wohl in Natica- und Humeralisschichten abgeteilt worden, wenn auch

[1]) cit. 2, pag. 214.

gegen eine derartige Gliederung das durchgehende Vorkommen von Humeralisbänken spricht. Detaillierte Profile und Fossillisten sind für unser Gebiet schon gegeben.[1])

Im Norden, in den der tertiären Rheinebene benachbarten Gebirgsteilen ist das Sequan (teilweise auch das Rauracien) dergestalt durch die Brandung des Oligocaenmeeres aufgearbeitet worden, dass nirgends ein vollständiges Profil erhalten geblieben ist. Im Süden dagegen, speziell im Laufen- und Kleinlützelthal ist die ganze Sequanserie vorhanden und wird von den untersten Partieen des Pterocerien überlagert.

Die zahlreichen Wege und Strassen, die von den Höhen bei Nenzlingen, Blauen und Röschenz ins Birs- und Kleinlützelthal hinunterführen, bieten fast ausnahmlos treffliche Sequanprofile.

Als äusserst reicher Fossilfund ist der „weisse Weg" nördlich von Röschenz zu nennen. Auf der Nordseite des Blauen sind partielle Profile bei Ettingen, Station Flühen, Biederthal und Wolschwyler aufgeschlossen. An der Westgrenze unseres Gebietes befindet sich der berühmte[2]) korallenreiche Fundort Rädersdorf, auf elsässischem Boden; jetzt sind die Aufschlüsse durch Schutt und Vegetation zum grossen Teil verdeckt.

In den nordöstlichen Gegenden ist das Sequan bloss noch spärlich vertreten; das untere Sequan bei Gempen und Hochwald war schon Peter Merian[3]) und J. B. Greppin[4]) als fossilreich bekannt.

Bei Dornach scheint das untere Sequan das Liegende der tertiären Konglomerate zu bilden.

---

[1]) cit 11, pag. 91 ff.
[2]) cit. 10, Bd. I, pag. 445 ff.
[3]) cit. 6.
[4]) cit. 11, pag. 96.

2. Oberes Sequan (Verenaschichten).

In Beziehung auf petrographische Beschaffenheit und Charakter der Fossilien ist das obere Sequan äusserst ähnlich dem obern Rauracien; in der That stimmen auch eine grosse Zahl sequanischer Arten mit rauracischen überein.

Wenn die Lagerungsverhältnisse keinen Aufschluss geben, wird man ohne genaue Prüfung der Fossilien kaum zwischen oberm Rauracien und oberm Sequan unterscheiden können.

VII. Pterocerien.

Unsere Gegend liegt im ganzen ausserhalb des Verbreitungsgebietes des Pterocerien. Ganz im Westen kommt noch ein Fetzen der „Zone strombienne" bei Kiffis zum Vorschein, wo hie und da Pterocera Oceani gefunden wird. Das obere Sequan ist, wie oben angedeutet, in der Laufener Gegend von Hypopterocerien bedeckt. Thatsächlich lässt sich aber die Trennung zwischen Obersequan und Unterpterocerien schwer durchführen. Ich verweise auf die Arbeiten von Gressly[1]), Thurmann und Etallon[2]), Greppin.[3])

VIII. Tertiär und Pleistocän.

Unter den postjurassischen Bildungen sind es bloss die *praepliocaenen Schichten*, speziell die Konglomerate, Meeressande und Septarienthone des mittleren Oligocän,

---

[1]) cit. 4, pag. 126 ff.

[2]) Thurmann et Etallon, Lethea Pruntrutana. Neue Denkschriften der schw. nat. Ges. Bd. XVII ff, pag. 24.

[3]) cit. 11, pag. 106 ff.

die Cyrenenmergel, ferner Süsswasserkalk und Konglomerate des Miocän, die in unserm Gebiet an der Faltung des Juragebirges teilgenommen haben.

Von Gutzwiller[1]) sind die Tertiärvorkommen von Flühen, Bättwyl, Witterswyl und Äsch im Norden, von Dornach und Arlesheim im Osten, von Laufen und Brislach im Süden unseres Gebietes einlässlich beschrieben worden. Es ist den Ausführungen des genannten Autors nur wenig nachzutragen.

Es gelang mir, eine bisher unbekannte Lokalität zu entdecken, die wohl den schönsten und fossilreichsten Aufschluss des oligocaenen Meeressandes in unserm Gebiet darstellt. Sie befindet sich auf elsässischem Gebiet, südlich des Dorfes Wolschweiler im sog. Dürrenmattgraben, am Weg von genanntem Dorf nach der „Bergmatte." Das Oligocän macht daselbst die mulden- und gewölbeförmige Undulation des darunterliegenden Sequanoolithes mit.

Der Kontakt von Sequan und Oligocän ist ganz deutlich aufgeschlossen: im südlichen Teil des Aufschlusses liegt auf dem Sequanoolith Konglomerat, im nördlichen dagegen schiefriger Mergelsandstein. Die Konglomerate bestehen zum grossen Teil aus demselben Oolith, aus dem das liegende Sequan besteht; die Gerölle sind reichlich mit Eindrücken versehen; ihr Durchmesser schwankt zwischen 1 m. und 1 cm.

Am Dornachberg, von wo bisher bloss die Kalksandsteine bekannt waren, fand ich die Konglomerate ungefähr an der Stelle, die auf der Karte durch die Buchstaben „Do" von „Dornachberg" bezeichnet wird.

Bei Station Flühen, speziell beim Haus „Rosenmatt" kamen blaue Letten zum Vorschein, die nach

[1]) cit. 20.

einer freundlichen Mitteilung von Hrn. Dr. Gutzwiller zum Septarienthon gehören.

Ein bisher noch unbekanntes Vorkommen von Cyrenenmergeln und miocänen Süsswasserbildungen wird durch Ostrea cyathula und Planorbis führenden Süsswasserkiesel bewiesen, die ich am östlichen Ende des Gemeindewaldberges bei Äsch, (auf Kurve 350) aufgefunden habe.

Auf Stollenweid südlich von Grellingen findet sich auf einer Höhe von 620 m. eine Geröllablagerung, die auf der Müller'schen Karte mit der allgemeinen Tertiärfarbe angedeutet ist. Häufig sind Buntsandstein-, Quarz- und Nagelfluhgerölle; die Bildung ist offenbar analog der Nagelfluh von Steinbühl bei Breitenbach. [1])

Die nur wenig, oder gar nicht dislocierten *pliocänen* und *pleistocänen Bildungen* unserer Gegend sind von Gutzwiller[2]) gründlich untersucht worden. Als nachträgliches Auffüllmaterial treffen wir diese Bildungen im Laufenerbecken und Birsthal einerseits (Löss), im Gebiet des gesamten Rheinthals andrerseits. (Deckenschotter, Hochterrasse, Löss, Niederterrasse.)

Die rudimentären Deckenschotter- und Lössvorkommnisse von Hofstetten und Mariastein beweisen, dass die Domäne der pleistocänen Ebene einst weiter nach Süden gereicht hat. Durch nachpliocäne Erosion ist das Gebiet zwischen dem Blauenberg einerseits und der Linie Leymen-Ettingen andrerseits wieder der pleistocänen Ebene abgewonnen und dem anstehenden Juragebirge zugeteilt worden.

[1]) cit. 20, pag. 229.

[2]) cit. 20 und 25.

Tektonischer Teil.

A. Verlauf der Grenzlinie zwischen Tiefland und Randgebirge.[1])

Im Gegensatz zur südwestlichen Partie des oberrheinischen Tieflandes ist die südöstliche Ecke desselben — auch in der äussern Konfiguration — ganz scharf begrenzt. Auf jeder geologischen oder topographischen Übersichtskarte tritt die geradlinig Nord-Süd und Ost-West verlaufende Grenze zwischen Cänozoicum des Tieflandes und Mesozoicum der südöstlichen Randgebirge deutlich hervor. Die beiden genannten Richtungen treffen sich 10 km. südlich von Basel bei dem Dorfe Arlesheim und entsprechen dem Streichen der beiden in unserer Gegend herrschenden Dislokationssysteme: westöstlich streicht die Faltenschar des Juragebirges, nordsüdlich die Rheinthalverwerfung am Westrand des Schwarzwaldes.

Es liegt auf der Hand, dass die Grenzlinie nicht absolut genau mit den genannten Richtungen zusammenfällt; im einzelnen buchtet sie sich, entsprechend dem Wechsel im Streichen der angrenzenden Gebirgsteile, vielfach ein und aus. Es soll aber gezeigt werden, dass diese Abweichungen von der Ostwest-, resp. Nordsüdrichtung beiderseits einer gewissen Gesetzmässigkeit unterworfen sind.

I. Die Südgrenze des oberrheinischen Tieflandes: Linie Montbéliard-Arlesheim.

Der Parallel Montbéliard-Arlesheim (47° 30′ n. B.) tangiert beiläufig dreimal jurassisches Bergland: im Els-

[1]) Vgl. Taf. IV, Fig. 1.

gau, in der Pfirt und im Leymenthal südwestlich von Basel. Zwischen den genannten drei Punkten greifen die tertiären und pleistocänen Gebilde des Tieflandes lappenförmig in das jurassische Gebiet ein, und auch östlich von Leymen, direkt südlich von Basel, springt die Grenze noch einmal einige Kilometer nach Süden zurück und trifft unter einem Winkel von ca. 75° auf die nordsüd laufende Dislokationslinie.

Auf diese Weise gliedern sich 3 Buchten ab, die nach den ihnen entströmenden Gewässern passend:

Largbucht, Illbucht und Bucht von Birseck genannt werden mögen.

a. Die Largbucht.

Ihre Westgrenze ist in der orographischen Konfiguration des Landes nur wenig deutlich markiert, indem das westlich benachbarte, jurassische Plateaugebiet des Elsgaus (Ajoie-Pruntrut) keinen wesentlichen Höhenunterschied gegenüber den quartären Gebilden der Bucht aufweist. Diese Westgrenze der Largbucht fällt in die direkte Fortsetzung der Vogesendislokationslinie[1]), während die Ostgrenze den nordöstlichen Verlauf besitzt, wie er dem ganzen westlichen Juragebirge eigen ist.

Die Largbucht wird in ihrer ganzen Länge von dem Largflusse durchflossen, in ihrem südlichen Ende liegen die Dörfer Levoncourt (Luffendorf) und Courchavon (Ottendorf).

b. Die Illbucht.

Im Westen und Osten wird die Illbucht von gefaltetem Juragebiet umsäumt. Pleistocän und Tertiär verdecken hier offenbar die östliche Fortsetzung der nördlichsten, von Westen her streichenden Jurakette (Bürgerwaldkette).

---

[1]) cit. **17** pag. 9.

Bei Rädersdorf greift die Bucht noch in die Mulde zwischen erster und zweiter Jurakette (Bürgerwald- und Blochmontkette) ein. Das Südende der Bucht wird durch die Dörfer Lutter und Wolschweiler bezeichnet.

Die Ostgrenze verhält sich vollkommen analog derjenigen der Largbucht: das angrenzende Gebirge besitzt von Biederthal bis Leymen dasselbe Nordoststreichen, wie es der Ostgrenze der Largbucht eigen ist.

c. Die Bucht von Birseck.

Infolge des halbmondförmigen Verlaufes der nördlichsten Jurafalte (Landskronkette) biegt die Grenzlinie zwischen oberrheinischem Tief- und jurassischem Bergland beträchtlich von der Linie Montbéliard-Arlesheim südwärts zurück, wodurch ein nochmaliges Eingreifen der Ebene in die südlich angrenzende Gebirgslandschaft bedingt wird.

Der populäre Bezirksname „Birseck“ drückt in prägnanter Weise die ausgezeichnete geographische und geologische Lage dieses Gebietes aus: wird doch hier durch das Zusammentreffen der Schwarzwaldlinie und der Jurafaltung ein scharfes „Eck“ gebildet, das den innersten Winkel der Südostpartie des Tieflandes bildet; an diesem Punkte tritt zudem auch der einzige nach Norden abfliessende Jurafluss, die Birs, aus dem Faltengebirge heraus.

Die Bucht von Birseck ist das Analogon der Largbucht, nur ist die Anordnung der Stücke umgekehrt: Plateaugebiet liegt hier im Osten, Faltengebiet im Westen, während die Largbucht im Westen von Plateau-, im Osten von Kettengebiet begrenzt wird.

II. Die Ostgrenze des oberrheinischen Tieflandes: Linie Kandern-Arlesheim (Äsch).

Gleichwie die Südgrenze des oberrheinischen Tieflandes in mehrern Ausbuchtungen von der geraden Ostwestlinie abweicht, so beobachtet man eine Reihe aus- und einspringender Winkel im Verlauf der im grossen Ganzen nordsüdlaufenden Ostgrenze. Die „Buchten", die auf diese Weise erzeugt werden, sind jedoch nicht so tief, wie diejenigen an der Südgrenze, und machen sich in der Konfiguration zum Teil wenig oder gar nicht geltend.

a. Bucht von Egerten-Nebenau.

Die Modifikationen, welche durch die Kanderer Querverwerfung im Verlauf der Schwarzwaldlinie hervorgebracht werden, sind noch nicht vollständig aufgeklärt.

Pfaff[1]) hat auf den Zusammenhang zwischen der Querdislokation von Holzen-Hammerstein und der Verwerfung von Kandern-Raitbach aufmerksam gemacht. Beide streichen ziemlich genau parallel WNW. Durch das Zusammentreffen der verlängerten Schwarzwaldlinie und der Hammersteiner Querdislokation wird in der Kontaktlinie von Mesozoicum und Cänozoicum ein Winkel von ca. 110° erzeugt, den ich Bucht von Egerten-Nebenau nennen will. Die Nordostgrenze derselben, durch die Querdislokation von Holzen-Hammerstein gebildet, verläuft, wie schon bemerkt WNW, also parallel der Kanderer Querverwerfung einerseits, den östlichen Teilen der Bürgerwald- und Landkronskette andrerseits. Die Ostgrenze weicht vom Meridian nur wenig nach NE ab.

[1]) cit. 25.

b. Bucht von Lörrach.

Auf Blatt II der geologischen Karte der Schweiz treten mit besonderer Klarheit Streichen und Oberflächenausdehnung der bei Lörrach noch erhaltenen Jurafetzen hervor. Allerdings ist die Grenzpartie an der Stelle, die am besten Aufschluss über die Änderung in der Streichrichtung geben könnte, durch die Erosion der Wiese entfernt. Werden jedoch die Streichrichtungen der Jurarelicte von Rötteln und Lörrach mit einander verglichen, so ergibt sich, dass dieselben ziemlich parallel sind, dass aber die jurassische Partie des Schädel- und Homberges bei Lörrach gegenüber dem Röttlerriff um 1—2 km. gegen Osten verschoben ist. Die Verschiebung hat längs einer bei Thumringen quer über das Wiesenthal verlaufenden Linie stattgefunden. Diese Querlinie gehört offenbar in das Parallel-System der Querdislokationen von Holzen-Hammerstein und von Kandern-Raitbach; sie ist die hypothetische Nordostgrenze unserer Lörracherbucht. Die Südostgrenze wird durch eine NNE-SSW-Linie bezeichnet, die durch die Punkte Lörrach, Riehen, Hackberg, Hörnli, St. Jakob, Neue Welt fixiert ist.

Bemerkenswert ist, dass die Verlängerung der Ostgrenze der Illbucht, d. h. der Strecke Biederthal-Leymen gerade die am weitesten nach Osten vorgeschobene Stelle der Lörracherbucht trifft. Es ist der angedeutete Zusammenhang um so wahrscheinlicher, als Steinmann[1]) der verlängerten Ostgrenze der Largbucht (Sundgaulinie) einen ganz ähnlichen Einfluss auf die tektonischen Verhältnisse im badischen Oberlande zuschreibt. Er weist darauf hin, dass die nach Nordost verlängerte Linie Courtavon, Dirlinsdorf, Mornach zunächst die Westgrenze

[1]) cit. 17, pag. 5.

des Isteiner-Schollengebietes bildet, hernach direkt in die Westgrenze der Breisgauer Vorbergszone übergeht.

c. Bucht von Mönchenstein.

Sehr komplizierte, teilweise ganz unentwirrbare Verhältnisse finden sich vor den Thoren der Stadt Basel, im Bann des Dorfes Mönchenstein. Flexur, Quer- und Längsverwerfungen, nachträgliche, durch Erosion und Rutschungen verursachte Veränderungen kombinieren sich hier auf gedrängtem Raume so, dass auch bei genauester Kartierung nicht volles Licht in den geologischen Aufbau wird gebracht werden können. Immerhin ist das Vorhandensein eines nach Westen ausspringenden Spornes, sowie eines nach Osten einspringenden Winkels unbestreitbar, was P. Merian[1]) schon richtig erkannt hat.

Die Tiefe dieser Bucht ist bedeutender, als die äussere Konfiguration der Begrenzungselemente vermuten liesse. Auf der ganzen Linie Lörrach-Neue Welt ist der gesamte Malm, streckenweise sogar die ganze Juraformation wegerodiert, so dass oberflächlich das junge Vorland an Dogger oder Trias grenzt.

Im Innern der Mönchensteinerbucht dagegen, erscheint wieder Malm; das Schloss Mönchenstein steht auf demselben. Die Fortsetzung dieses in der Bucht von der Erosion verschonten Malmes würden wir weiter nördlich über dem Keuper der Neuen Welt ca. 1 km. nach Westen verschoben zu erwarten haben. Da aber der dem Sporn von Neue Welt angehörende Jura durch Erosion entfernt ist, reicht ersterer scheinbar nur wenig über die Mönchensteinerbucht hervor.

---

[1]) cit. 1, p. 75.

d. Bucht von Birseck.

Ein km. nördlich von Arlesheim springt die Grenzlinie zwischen Pleistocän der Ebene und älterm jurassischem Gebiet nochmals gegen Osten vor. Diese Einbiegung gehört schon der Bucht von Birseck an, deren westliche Begrenzungselemente wir oben kennen gelernt haben. Mönchensteinerbucht und Bucht von Birseck werden von einander durch den Sporn der Winterhalde getrennt.

Wie bei Mönchenstein finden wir auch in der Bucht von Birseck als Rand des Gebirges Malm, und zwar an den Schlossbergen von Reichenstein und Dornach. Der konkordant dahinterliegende Dogger tritt in seiner nördlichen Fortsetzung an der Winterhalde (südlich Mönchenstein) direkt an die Ebene.

Wir hätten also auch hier ein Einbiegen der Schichten nach Osten im Betrag von 1 km. zu konstatieren.

Die Nordostgrenze der Bucht von Birseck besitzt wieder die schon mehrfach genannte nordwestliche Richtung. Ihre Verlängerung verläuft wieder parallel dem östlichen Teil von Landskron- und Bürgerwaldkette.

Der südöstliche und südliche Rand der Birseckbucht wird gebildet durch Malm, der aus nordöstlichem Streichen allmählich in ein westliches und nordwestliches übergeht.

Zusammenfassung.

Die Grenzlinie zwischen Tertiär- und Pleistocän der oberrh. Tiefebene einerseits, und dem Mesozoicum der Randgebirge andrerseits wird mit wenigen Ausnahmen (in der Illbucht und im Birseck, wo Landskron- und Bürgerwaldkette in ihrem Streichen unter die jüngern Gebilde der Ebene tauchen) durch das Streichen der mesozoischen Randgebiete bedingt, dem sie, wo

nicht durch Erosion scheinbare Ausnahmen gebildet werden, streng parallel verläuft. Die ins einzelne gehende Verfolgung derselben hat ergeben, dass die nordsüd laufende Ostgrenze einerseits, die westostlaufende Südgrenze andrerseits die Resultanten einer Anzahl von den genannten Richtungen abweichenden Komponenten sind. Die Komponenten besitzen fast alle entweder Nordost-, oder Westnordwestrichtung. (Vgl. Tafel IV, Fig. 1.)

Die beiden Komponenten an der Südgrenze besitzen jeweilen annähernd gleiche Länge, woraus die streng westöstliche Richtung der Südgrenze resultiert.

Die Komponenten an der Ostgrenze verhalten sich nicht so : Die WNW streichenden Komponenten bilden nicht, wie an der Südgrenze die westliche sondern die nördliche Begrenzung der einzelnen Buchten.

Zudem übertrifft die Länge der NE (genauer NNE) streichenden Komponenten diejenige der WNW streichenden gerade um so viel, dass dadurch die im grossen Ganzen genaue Nordsüdrichtung zustande kommt.

Eine besondere Eigentümlichkeit charakterisiert die Südgrenze, indem ihr Verlauf zwischen Pfettershausen im Westen und Arlesheim im Osten eine auffallend symmetrische Anordnung zeigt. Die Symmetrielinie ist der durch den innersten Punkt der Illbucht (Wolschwyler) gelegte Meridian. Derselbe teilt die letztere in zwei spiegelbildliche Hälften; im Osten und Westen der Illbucht liegen Buchten, deren (der Symmetrielinie benachbarte) Innenränder einen zum Meridian geneigten, deren Aussenränder dagegen einen dazu parallelen Lauf besitzen.

B. Die vor- (und alt-) tertiären Randgebiete.

Im Programm für Exkursion IV des internationalen Geologenkongresses[1]) gibt C. Schmidt die Analyse der geotektonischen Elemente, welche die Umgebung Basels zusammensetzen.

Es sind zu unterscheiden:

1) Die krystallinen Gebiete von Schwarzwald und Vogesen.
2) Die Sedimenttafel
   a) des Dinkelbergs und Baselbiets einerseits,
   b) des Elsgaus (Ajoie-Pruntrut) andrerseits.
3) Die oberrheinische Tiefebene.
4) Der Kettenjura.

Die krystallinen Gebiete von Schwarzwald und Vogesen fallen für uns ausser Betracht.

Ich bespreche im Folgenden:

1) den Plattenjura des Elsgaus,
2) den Plattenjura des Dinkelbergs und Baselbiets
3) das zwischen den beiden letztern gelegene Stück Faltenjura,

soweit diese drei Stücke an der Begrenzung der oberrheinischen Tiefebene beteiligt sind.

I. Der Elsgauer Plateaujura.

Steinmann[2]) und Schmidt[3]) haben sich schon über die Wahrscheinlichkeit der Einwirkung der südlich verlängerten Vogesenlinie auf den Bau des Juragebirges ausgesprochen. Thatsache ist, dass zwischen der verlängerten Vogesenlinie und der verlängerten Schwarzwaldlinie der Tafeljura fehlt, dass hier die Ebene im

[1]) cit. 28, pag. 33. [2]) cit. 17, pag. 4. [3]) cit. 28, pag. 34.

Osten und Westen von Plateaujura, im Süden von Faltenjura begrenzt ist.

Im Gegensatz zu allen andern, später zu behandelnden Gebieten der Grenzregion, treten im Elsgauer Plateaujura ausschliesslich die obern Stufen des Malm zu Tage.

Das Ptérocérien, das in den andern Gebieten kaum mehr angedeutet ist, zeigt sich hier in der klassischen Entwicklung. Die in allen Sammlungen vertretenen Lokalitäten le Banné und Route de Coeuve befinden sich im Elsgauer Plateaujura.

Derselbe scheint, wie schon Thurmann und Etallon nachgewiesen haben, von kleinern Dislokationen, wie schwachen Anticlinalen (Banné) und Verwerfungen durchzogen zu sein. Orographisch ist das Elsgauer Plateau von der östlich benachbarten Largbucht wenig scharf abgegrenzt. Die pleistocänen Schotterhügel, die dem Plateau östlich vorgelagert sind, weisen eine Meereshöhe von 480 bis 490 m. auf, während die höchsten Erhebungen der Juratafel östlich der Allaine eine solche von 520, 512 und 490 m. erreichen.

In der That muss jedoch der Elsgauer Plateaujura gegen Osten notwendigerweise durch eine Dislokation abgegrenzt sein: die Malmschichten im Osten der Largbucht tauchen in scharfem Winkel unter das junge tertiär pleistocæne Ausfüllmaterial der Bucht; um die Verbindung des letztgenannten, steilgestellten Malms mit dem auf 4—500 m. horizontal liegenden Malm des Elsgau's herzustellen, muss notwendigerweise eine Dislokation, sei es Verwerfung oder Flexur, angenommen werden.

II. Der Kettenjura zwischen Larg- und Birseckbucht.

Von Müller, Mühlberg, Steinmann und andern ist hervorgehoben worden, dass der im Süden der oberrheinischen Tiefebene gelegene Faltenjura (Rheinthalerjura, Steinmann) in seinem Bau erheblich abweicht von den östlichen und westlichen Teilen des Gebirges. Besonders zeichnen ihn zwei Eigentümlichkeiten aus: Fehlen von Überschiebungen[1]), Vorhandensein grösserer Tertiärmulden (Becken).

Die Gebirgszüge zwischen der oberrheinischen Tiefebene und dem ersten innerjurassischen Tertiärbecken (Becken von Laufen) sind auch gegen Ost und West naturgemäss begrenzt, und zwar durch die beiden meridionalen Linien, welche die Richtung der Hauptschwarzwald- und Vogesendislokation bezeichnen.

Wir treffen hier zwei unter sich annähernd parallelverlaufende Gebirgszüge, die durch die erwähnte Symmetrielinie der Largbucht in ein östliches und westliches Kettenpaar geschieden werden: Bürgerwald- und Blochmontkette einerseits, Landskron- und Blauenkette andrerseits.

1. Westliches Kettenpaar: Bürgerwald- und Blochmontkette.

Der südlichste Teil des oberelsässischen Reichslandes greift mit einem ca. 16 km. langen und 10 km. breiten Gebiete, der Pfirt, in das gefaltete Juragebirge ein. Das deutsche Gebiet umfasst fast vollständig die Ge-

[1]) Das „Fehlen von Überschiebungen“ ist nicht genau wörtlich aufzufassen, indem z. B. bei Bärschwyl eine nicht unbedeutende Überschiebung der Vorburgkette gegen Norden stattgefunden hat, wie ich mich auf einer von Herrn Ed. Greppin geleiteten Excursion überzeugt habe.

birgszüge der Bürgerwaldkette im Norden, der Blochmontkette im Süden.

Ich beschränke mich darauf, an dieser Stelle auf einige Beziehungen dieser Gebiete zum geologischen Bau des von mir genauer untersuchten östlichen Kettenpaares aufmerksam zu machen.

Die geologische Litteratur über diese, bis vor kurzem vom Verkehr etwas abgelegene Gegend ist keine reichhaltige. Wir finden das Gebiet in grösserm Massstabe geologisch kartiert in Delbos und Köchlin-Schlumbergers „Géologie du Département du Haut-Rhin“ und auf Blatt 2 der geologischen Karte der Schweiz i. M. 1 : 100 000. Profile haben Merian[1]), Thumann[2]), J. B. Greppin[3]), Delbos-Köchlin[4]), Werwecke[5]), Rollier[6]) gegeben; eine Schar von Verwerfungen sind nach Angaben der elsässischen Geologen zum ersten Mal eingezeichnet in Mühlbergs geotektonischer Übersicht der Nordwestlichen Schweiz.[7])

a. Die Bürgerwaldkette.

Von Levoncourt (Luffendorf), dem südlichsten Punkt der Largbucht aus, erstreckt sich in nordöstlicher Richtung die 660—670 m. hohe Gebirgswelle bis nach Köstlach; hier erfährt die Kette eine Umbiegung von ca. 120° in die südöstliche Richtung.

Eine derartige Gliederung in einen östlichen und einen westlichen Ast mit den angegebenen verschiedenen Streichrichtungen werden wir mehr oder weniger deutlich an allen vier zu besprechenden Gewölben nachweisen können.

Bei Pfirt scheinen Gewölbescheitelbrüche aufzutreten derart, dass drei durch 2 Längsbrüche gesonderte Par-

---

[1]) cit. 1. [2]) cit. 5. [3]) cit. 11. [4]) cit. 10. [5]) cit. 22. [6]) cit. 29. [7]) cit. 24.

tien staffelartig gegen die Ebene des Sundgau's abgesenkt sind. Ausserdem finden sich zahlreiche Querverwerfungen, die alle beiläufig nordsüdliche Richtung zeigen, also den Hauptrheinthaldislokationen parallel verlaufen.

Bemerkenswert ist das Fehlen des Malmnordschenkels der Anticlinalen zwischen Dirlinsdorf und Pfirt, also an der Stelle der stärksten Convexität.

b. Die Blochmontkette.

Im Süden grenzt an die Bürgerwaldkette ein breites Muldenthal, welches auf beträchtliche Länge von der Ill durchflossen wird. Jenseits desselben erhebt sich das Gebirge zur Blochmontkette.

Der geologische Bau des westlichen Teils dieses Gebirgszuges ist nicht genau bekannt und wird erst mit der geol. Detailaufnahme der Blätter Pfirt, Movelier, Miécourt und Bonfol i. M. 1 : 25 000 festgestellt werden können. Soviel lässt sich immerhin sagen, dass im Glaserberg (817 m. ü. M.) die Kette eine ähnliche Änderung der Streichrichtung erfährt, wie die nördlich vorgelagerte Pfirtkette. Der westliche Ast der Blochmontkette besitzt ebenfalls NE Richtung; der zunächst östlich des Glaserberges folgende Teil biegt dagegen, analog dem östlichen Ast der Bürgerwaldkette, nach Südosten zurück.

Die Ostpartie der Blochmontkette habe ich, soweit dieselbe auf eidgenössisches Gebiet fällt, genauer untersucht.

Gressly[1]) fasst in seinem „Jura soleurois“ den Höhenzug, der durch die Punkte: Pfeffinger-(Eck)-fluh, Blauenberg, Falkenfelsberg und Schloss Blochmont markiert wird, als die einer Erhebungslinie ent-

sprechende „Chaîne du Blauenberg“ zusammen; den westlichen Verlauf dieses Zuges bezeichnet er ausdrücklich als direkte Fortsetzung des östlichen (unserer Blauenkette) gibt demselben allerdings einen besondern Namen: „Chaîne de Ligsdorf“. Nördlich von Kleinlützel lässt der genannte Geologe von der Stammkette Blauen-Ligsdorf in südwestlicher Richtung die „Ederschwylerkette“ (Buebergkette p. p.) abzweigen und diese letztere würde, nach seiner Ansicht, vom Erosionsthal der Lützel zwischen Kleinlützel und Roggenburg in schiefem Winkel durchschnitten.

Was die Einheit der sog. Blochmont-Blauenkette anbelangt, stimmen J. B. Greppin[2]) und Mühlberg[3]) mit Gressly überein.

In den folgenden Zeilen versuche ich nachzuweisen, dass der Gebirgszug, der von Winkel her über Ligsdorf, Blochmont und Falkenfelsberg streicht, als selbständige Anticlinalkette zu betrachten und als solche bloss bis Metzerlen zu verfolgen ist, wo ihre Anschmiegung an die im Süden selbständig verlaufende Blauenkette durchaus scharf und zweifellos beobachtet werden kann.

In der Umgebung von Blochmont — Schloss und Ferme — ist die Blochmontkette von Längs-, vielleicht auch von Querverwerfungen betroffen worden. Dieselben stören lokal die Übersichtlichkeit der sonst schematisch einfachen Kette. Östlich von Blochmont ist die letztere als normale, geschlossene Doggeranticlinale entwickelt, die beidseitig von regelmässigen Oxfordcomben und Malmgräten flankiert wird. Immerhin ist auch hier, wie an so vielen Ketten des nördlichen Jura, ein deutliches Absinken des Nordflügels der Anticlinale zu konstatieren, wodurch eine steilere Schichtstellung im Norden

---

[1]) cit. 4, pl. 12. [2]) cit. 11, p. 301. [3]) cit.

der Anticlinalaxe als im Süden derselben zu Stande kommt.

Das Doggergewölbe versinkt südlich Wolschweiler unter den gewölbeartig sich schliessenden Malmschenkeln. In der „Bergmatte“ und im „Abywald“ haben wir eine Zirkus- oder Wannenbildung vor uns, wie sie im Jura so ausserordentlich häufig ist; allerdings ist in der Orographie der Zirkuscharakter hier nicht so auffällig ausgeprägt wie gewöhnlich, eben weil die oben erwähnte ungleiche Ausbildung von Nord- und Südschenkel die gewöhnliche Symmetrie der jurassischen Zirkusbildungen stört.

Das nunmehr geschlossene Malmgewölbe ändert seine bisherige WNW-Richtung, biegt gegen ENE um, und gewinnt somit die Tendenz, wieder das ursprüngliche Streichen des westlichsten Teiles anzunehmen. Dieses Umbiegen in die neue Streichrichtung findet gerade an der Stelle statt, wo die mehrgenannte meridionale Symmetrielinie die Kette trifft. Die Blochmontanticlinale verlässt an dieser Stelle die eigentliche Domäne des westlichen Kettenpaares, um in das Gebiet der östlichen Ketten einzugreifen. (Vgl. Taf. IV, Fig 1 und 5.)

Vom Abywald bis zur „dreieckigen Matte“ ob Burg bleibt das Malmgewölbe im ganzen geschlossen. Es wird bloss durch zwei Erosionsschluchten (je südlich der beiden auf Blatt Burg verzeichneten Steinbrüche) schlitzförmig bis auf das Oxfordien aufgeschnitten. An beiden Stellen sind die charakteristischen Fossilien und Chaillen zu Tage getreten.

In der dreieckigen Matte weichen die beiden Malmschenkel wieder auseinander, der südliche die Nordpartie des Falkenfelsberges, der nördliche die Höhen von Rittimatte und Rebholz, sowie den Schlossfels von Burg bildend.

Die Wannenstruktur ist in der „dreieckigen Matte“ noch mehr verwischt als im Abywald bei Wolschwyler. Der Doggerkern ist einerseits durch die weitgehende Erosion des Burgbaches (westlichster Quellbach des Birsig) stark modifiziert, andrerseits durch Schutt in hohem Masse verhüllt worden; es kann somit begreiflich erscheinen, dass der wahre Verlauf der Blochmontanticlinale in dieser Gegend bisher verkannt worden ist.

Der westlichste deutliche Aufschluss des neuerdings zu Tage getretenen Doggerkernes befindet sich bei Punkt 634 im Kohlacker bei Burg und ist oben, bei Beschreibung der Dalle nacrée (pag. 307) schon erwähnt worden.

Auf der südöstlichen Seite des Burgbachthales richtet sich der Doggerkern energischer auf: bei Punkt 666 treffen wir den Südschenkel des Doggers aufgeschlossen; noch östlicher, jenseits der Erosionsschlucht „Waldhalden“, sind sogar die Murchisonaeschichten auf eine Höhe von 660 m. hinaufgepresst. Auch hier noch, längs der Strasse die von Metzerlen nach Kahl hinaufführt, wo im übrigen die Verhältnisse doch schon bedeutend geändert haben, beobachten wir noch dieselbe Differenz in der Ausbildung der beiden Anticlinalschenkel: während der nördliche Rogensteinschenkel vollkommen senkrecht steht, neigt sich der südliche anfänglich mit 55—60° gegen Süden. Diese Neigung nimmt aber recht rasch ab, verschwindet und wenige hundert Schritt südwärts erheben sich die Doggerschichten mit sanftem Ansteigen gegen Süden, um den Nordschenkel der südlich angrenzenden Kette zu bilden.

Das Bajocien des Blochmontgewölbes ist auf eine Länge von über 1 km. in den „Matten auf Ried“ aufgeschlossen. Die Lokalität ist ihrer stratigraphischen

Eigentümlichkeiten wegen im ersten Teil (pag. 292) besprochen worden.

Die kleine Mulde, die an der Kahlstrasse so deutlich aufgeschlossen ist, macht sich auf eine Entfernung von einigen hundert Metern als ein deutliches Längsthälchen gegen Osten nach Riedhollen hinauf geltend. Letzteres wird dann bald flacher und verschwindet schliesslich ganz. Die Mulde ist bei Punkt 844 der Riedhollen vollständig aufgegangen; hier schliessen sich der Doggernordschenkel der Blochmont- und der Doggersüdschenkel der Blauenkette zu einer einheitlichen Anticlinalen.

Trotz dieser engen Anschmiegung der Blochmont- an die Blauenkette, dürfen wir doch nicht beide Ketten zusammen als einheitliche Gebirgswelle auffassen. Das Studium der Blauenkette wird den vollen Nachweis für die Richtigkeit dieser Auffassung liefern.

Es ist sicher nachgewiesen, dass das Doggergewölbe der östlichen Blochmonterkette unter dem Malm des Abywaldes und der dreieckigen Matte hindurchzieht und südlich Burg als schmale Anticlinale wieder hervortaucht, um in gedrängter Gestalt und aufgerissen bis auf das Bajocien der südlich angrenzenden Blauenkette sich anzuschmiegen. (Vgl. Taf. IV, Fig. 4, Prof. 8.)

Bemerkungen über den Malmnordschenkel.

Soweit der Malmnordschenkel der Blochmontkette nicht von den jüngern Gebilden der Illbucht verdeckt wird, zeigt derselbe ziemlich allgemein die Tendenz sich gegen Süden sehr stark aufzubäumen, gegen Norden dagegen flach muldenförmig auszulaufen. Zwei kleine Sekundärgewölbe, die im Nordflügel bei Blochmont auftreten, sind schon längst bekannt und abgebildet.[1]) Interes-

[1]) cit. 10, pl. 3, Fig. 54.

santer sind die Verhältnisse südlich Wolschweiler im Dürrenmattgraben. Sie sind schon im stratigraphischen Teil erörtert worden (pag. 315). Hier ist bloss noch ein kleines Sekundärgewölbe nachzuweisen; in die demselben südlich vorgelagerte Mulde sind die oligocänen Konglomerate und Sandsteine eingefaltet.

Bei Burg hat im Malmnordschenkel eine Blattverschiebung stattgefunden, durch welche der westliche Teil, auf der Karte 1:25000 mit „Rebholz" bezeichnet, gegenüber dem östlichen etwas nach Norden verschoben erscheint. Ich werde später auf diese Dislokation noch einmal zurückkommen.

Bemerkungen über den Malmsüdschenkel.

Rauracien, Sequan und Ptérocerién des Südschenkels neigen sich in ziemlich beträchtlichem Winkel gegen das Muldenthälchen von Saalhof-Kiffis. Oligocän und durch Pholaden angebohrtes Sequan sind an der Blochmontstrasse aufgeschlossen. Das genannte Muldenthal erstreckt sich ostwärts in den Abywald und bis gegen den Falkenfelsberg hin. Dort macht es sich in der Oberflächengestaltung kaum mehr bemerkbar. Um so deutlicher ist aber die tektonische Mulde an den senkrechten Flühen von Falkenfels zu sehen (am schönsten lässt sich diese Beobachtung von Punkt 660 an an der Kahlstrasse ob Metzerlen aus machen).

Weiter ostwärts ist der gesamte Malmsüdschenkel erodiert.

2. Östliches Kettenpaar: Landskron- und Blauenkette.

Gleichwie das jurassische Gebiet der Pfirt halbinselförmig zwischen Larg- und Illbucht gegen das tertiäre Vorland vorspringt, so greift das Blauengebiet s. a.

zwischen Ill- und Birseckbucht in das nördlich benachbarte Tiefland ein.

Wie die westliche Halbinsel der Pfirt, so setzt sich auch die östliche aus zwei Ketten zusammen: im Norden liegt, der Ebene benachbart, die Landskronkette; im Süden, zwischen letzterer und dem Laufener Tertiärbecken, die Blauenkette.

Scheinbar wird die Analogie im Bau der beiden Halbinseln gestört durch das Eingreifen der Blochmontkette in die östliche Halbinsel bis Metzerlen, sodass richtiger gesagt werden müsste, am Aufbau der letzteren beteiligen sich 3 Anticlinalen. Es wird sich aber im Verlauf der Besprechung erweisen, dass die Blauenkette fast genau so weit gegen Westen in die Pfirterhalbinsel hineinreicht, als die Blochmontkette gegen Osten in das Blauengebiet hineinragt und dass auf diese Weise die scheinbar gestörte Analogie wieder hergestellt ist.

a. Die Landskronkette.

Das durchschnittlich 500 m. hohe Gewölbe, welches zwischen Ill- und Birseckbucht die Grenze zwischen Rheinebene und Juragebirge bestimmt, hat von den Autoren schon verschiedene Namen erhalten. Ich gebe dem von Delbos und Köchlin-Schlumberger vorgeschlagenen Namen den Vorzug: Die Burg Landskron steht auf dem nördlichsten Punkt der Kette und wird wegen der umfassenden Aussicht auf Vogesen, Rheinebene und Schwarzwald häufig von Touristen besucht.

Das Westende der Landskronkette ist im einzelnen kaum genau zu analysieren, da Schutt, Vegetation und massige Beschaffenheit des Rauracien das Studium teils erschweren, teils unmöglich machen.

Wir haben den Nordschenkel der Blochmontkette vom Abywald her über das Rebholz und den Schlossberg

von Burg bis gegen Metzerlen hin verfolgt, wo er im „Köpfli“ in den Nordschenkel der Blauenkette übergeht.

Auf Blatt II der geologischen Karte der Schweiz ist bei und im Dorf Burg ein Oxfordfetzen verzeichnet, der, aus dem regelrechten Verband der Oxfordcombe herausgerissen, sich nördlich des genannten Malmschenkels ausbreitet. Mag jener Oxfordkomplex auch zum Teil verrutscht sein, so ist doch eine Blattverschiebung westlich des Schlosses Burg erwiesen, durch welche der westliche Flügel „das Rebholz“ um einen ansehnlichen Betrag gegenüber dem östlichen, dem Schlossberg, nach Norden geschoben ist (siehe Tafel IV, Fig. 5). Die beide Flügel der Verschiebung trennende Depression bei Punkt 579 zeigt überall die Chaillen und Fossilien des Oxfords; sie wird vom alten Passweg benützt, der von Burg über den Rämel ins Lützelthal führt.

Verlängert man die Anticlinalaxe des westlichen Astes der Landskronkette, also die Linie Leymen-Burg gegen Süden, so trifft sie gerade in die Verschiebung hinein. Die Abzweigung der Landskronkette scheint also am Westende nicht durch allmähliche, sanfte Aufbiegung, sondern durch eine Verschiebung (horizontale Verwerfung) vor sich gegangen zu sein. Dies ist um so wahrscheinlicher, als an dieser Stelle, in unmittelbarer Nachbarschaft der Interferenz der nordsüdlaufenden Symmetrielinie und der nordöstlichen Faltungsrichtung, die zu derartigen Horizontaldislokationen notwendigen Bedingungen in reichem Masse gegeben sind.

Allerdings kann dieser Anschauung entgegengehalten werden, dass noch wenige Kilometer westlich von Burg im Nordschenkel der Blochmontkette ein Sekundärgewölbe vorhanden sei, das die westliche Fortsetzung der Landskronkette repräsentieren könnte. Die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Zusammenhanges wird

noch vergrössert, da die Sekundärmulde durch mitgefaltetes Oligocän ausgefüllt ist, analog der Mulde südlich der Landskronkette, wo zuerst Gutzwiller die konkordant dem Malm aufliegenden Meeressande und Konglomerate des Oligocäns nachgewiesen hat. Eine definitive Erledigung der Frage wird sich einstweilen, so lange keine weitern Aufschlüsse im Revier Wolschweiler-Burg geschaffen sind, nicht bewerkstelligen lassen. Sollte aber der angedeutete Zusammenhang zwischen Wolschweiler-Sekundärgewölbe und Landskronkette wirklich existieren, so ist nichtsdestoweniger der Einfluss der die westliche Landskronkette leitenden Dislokationslinie auf den Nordschenkel der Blochmontkette ein zweifelloser.

Die Westhälfte der Landskronkette ist zum grössten Teil eine geschlossene Malmanticlinale mit einheitlicher NE-Richtung und wird oberflächlich von oolithischem Sequan gebildet. An einer Stelle, zwischen Biederthal und Burg, sind die oolithischen Obersequanschichten durch Erosion entfernt, so dass sich die untersequanischen Natica- und Nerineenmergel zeigen.

Wo die Nordostrichtung verlassen wird, und die Umbiegung zur Ostsüdostrichtung sich vollzieht, treten die Doggerschichten des Anticlinalkernes zu Tage. An der Stelle der stärksten Convexität nach Norden ist der Malmnordschenkel zerstückelt: die Burgen Waldeck und Landskron erheben sich auf schollenartig isolierten Bruchstücken des nördlichen Malmschenkels.

Diese Lostrennung der Schollen von Landskron und Waldeck ist gewiss nicht nur die Folge zufälliger Erosion, sondern in dieser am meisten convexen Partie der Kette dürften infolge der grossen Spannung da und dort Quer-

[1]) cit. 15, pag. 192.

sprünge begleitet von kleinen Verschiebungen in der Anticlinale eingetreten sein. Ein thatsächlicher Beweis vom Vorhandensein solcher Spalten an der Kreuzungsstelle der Nordost- und Ostsüdostrichtung scheint mir eine interessante Bohnerzbildung zu sein, die ich am Westende des Landskronberges im nördlichen Steinbruch des „Sennboden“ aufgefunden habe.

Die Landskronkette verhält sich insofern analog der Bürgerwaldkette, als auch hier, wenn nur auf kurze Erstreckung, der Dogger des Gewölbekerns mit den jüngern Gebilden des Vorlandes in Kontakt tritt (zwischen Waldeck und Landskron). Diese Verhältnisse sind auf den ältern Karten nicht angegeben; dagegen sind sie auf der neuen geol. Übersichtskarte von Heim und Schmidt, soweit es der Massstab 1 : 2500000 erlaubt, richtig dargestellt. Der Doggerkern ist bloss bis Flühen sichtbar; dort schliessen sich die Malmschenkel wieder, um die Höhen des Köpfli, Bättwyler- und Witterswyler Berg zu bilden.

Auffallend ist auch hier wieder das verschiedene Verhalten von Nord- und Südschenkel. Während der Nordschenkel überall mit steilem Abfall stellenweise in nördlich überkippter Lagerung unter das pleistocäne und jungtertiäre Vorland taucht, läuft der Südschenkel ganz flach in die plateauartige Mulde von Hofstetten-Mariastein aus.

Über das Verhalten der alttertiären (mitteloligocänen) Bildungen habe ich den Beobachtungen Gutzwillers kaum etwas beizufügen. Der genannte Autor hat mir selbst mitgeteilt, dass südöstlich von Ettingen „im Malzthal“ tertiäre Sandsteine gelegentlich zu Tage treten. Direkt südlich Ettingen, an der neuen Strasse nach Hofstetten, sind die oolithischen Sequanschichten

durch Brandung aufgearbeitet und gehen stellenweise in ein förmliches Konglomerat über.

Das auf der Müllerschen Karte verzeichnete Tertiär am Nordabhang des „Gemeindewaldes“ konnte ich nicht auffinden, obschon nichts gegen das wahrscheinliche Vorhandensein desselben spricht.

Am östlichsten Punkte des Gemeindewaldhügels fand ich Ostrea cyathyla in der Nähe von oberoligocänen Sandsteinen und miocänen Süsswasserkieseln, ohne dass ich die Lagerungsverhältnisse dieser Gebilde genauer hätte feststellen können.

Wie die Anticlinalaxe des Westastes in ihrer südwestlichen Verlängerung bei Burg in eine Verwerfungslinie übergeht, so stellt sich auch am Ende des östlichen Astes eine Verwerfung ein, welche mit letzterm beiläufig die Streichrichtung teilt.

Auf dem Gutzwillerschen Profil durch das Gebiet südlich von Basel[1]) ist eine kleine Verwerfung im Südschenkel der Landskronkette eingezeichnet und im Text die Begründung gegeben.

Über das Vorhandensein einer Verwerfung südlich Ettingen kann kein Zweifel bestehen. Unsicher wäre nur der Betrag der Sprunghöhe derselben, indem der Malm, an dem die Oligocänschichten abstossen, mir nicht genügend Fossilien geliefert hat, um die Einreihung desselben in oberes Rauracien oder oberes Sequanien absolut sicher anzugeben. Ich bin vollständig überzeugt, dass letzteres der Fall ist; wer das Rauracien der Umgebung kennt, wird die wohlgeschichteten Kalke des Steinbruchs bei Punkt 468 kaum als Rauracien bezeichnen wollen.

Schon südlich Witterschwyl ist am Südabhang der Kette eine Verwerfung zu konstatieren, indem

[1]) cit. 15, Taf. II.

„am Baselweg“ unweit des Punktes 503 die Florigemma-schichten des untern Rauracien anscheinend nordfallend zum Vorschein kommen; dass dieses Zutagetreten des untern Rauracien nicht durch Erosion bedingt worden ist, ergiebt sich aus den Verhältnissen, die unmittelbar westlich durch das Querthal von Flühen in vollkommener Klarheit aufgeschlossen sind.

Östlich Ettingen folgt nun ein Gebiet, auf der Karte 1:25000 mit dem Flurnamen „Im Malzthal, Lochmatt, Mattengraben und Auf der Rüte“ bezeichnet, wo offenbar gewaltige Schuttmassen eines alten Bergsturzes und ununterbrochene Wald- und Wiesenvegetation als unerfreuliche Decke die geologische Beschaffenheit der Gegend verhüllen.

Erst im Gemeindewald westlich Äsch treffen wir, wenn auch spärliche, doch unzweideutige Aufschlüsse.

Während wir bisher auf der ganzen Strecke Biederthal-Ettingen gewohnt waren, eine aus Nord- und Südschenkel bestehende Anticlinale zu finden, vermissen wir hier einen Südschenkel vollkommen: In den „Klusreben“, wo wir denselben vermuten sollten, streicht Oxford (Terrain à Chailles) aus, konkordant überlagert von nordfallendem Unter- und Oberrauracien. Das Thälchen, welches von dem Gemeindewaldsberg und dem südlichen Höhenzug von Tschäpperli, Klus und Mönchsberg eingeschlossen wird, besitzt äusserlich vollkommen den Charakter der Oxfordcomben.

Aber auf der rechten (südlichen) Thalseite erheben sich, statt des zu erwartenden Doggers, in isoclinaler (zum Teil sogar nach Norden überstürzter) Lage Sequan und Rauracien des Nordschenkels der südlich benachbarten Kette. (Siehe Taf. IV, Fig. 4, Prof. 3.)

Ich konnte Oxford und unteres Rauracien bis in den Wald nördlich von Tschäpperlischloss verfol-

gen. Die Verwerfungslinie muss ungefähr durch die Punkte 340 (Klusmatten) und 409 (nördlich Tschäpperli) angenommen werden.

Verlängert man diese Linie gegen NW, so trifft sie die Verwerfung zwischen Malm und Tertiär südlich Ettingen. An letzterm Ort erscheint freilich der Nordschenkel der Verwerfung gesunken (Tertiär des nördlichen Schenkels der Verwerfung in gleichem Niveau mit Sequan des südlichen), während Malm und Oxford des Gemeindewaldsbergs und der Klusreben gegenüber dem südlich angrenzenden Malm gehoben erscheint. Dieser Unterschied beruht lediglich auf dem Ausfall des südfallenden Anticlinalschenkels im Osten.

b. Die Blauenkette.

Wir finden in den Schriften von Gressly, Albrecht Müller und J. B. Greppin, sowie in beiläufigen Bemerkungen und Skizzen anderer Autoren ziemlich divergierende Ansichten über den Verlauf der Blauenkette ausgesprochen. Was dagegen den Bau derselben betrifft, stimmen sämtliche Beschreibungen und Abbildungen — mit Ausnahme einer einzigen Darstellung — im Wesentlichen überein.

Bei Besprechung des östlichen Astes der Blochmontkette (pag. 331 ff.) fand sich die Gelegenheit, über das Verhältnis derselben zur Blauenkette einige Angaben zu machen, welche die bisherige Ansicht vom westlichen Verlauf der letztern notwendig berichtigen mussten: es wurde gezeigt, dass die Blochmontkette nicht die direkte westliche Fortsetzung der Blauenkette darstellt, sondern auf eigentümliche, bis ins einzelne deutlich verfolgte Weise sich von derselben abzweigt.

Es ist nun unsere Aufgabe, das faktische Westende der Blauenkette aufzusuchen.

Im Osten wäre zu ergründen, wie weit die Spur der Blauengebirgswelle noch in den Plateaujura zu verfolgen ist. Dieser Nachweis gehört jedoch in den Bereich der Frage, wie die Ketten des normalen Jura in das Überschiebungsgebiet südlich des Schwarzwalds übergehen; er liegt somit ausserhalb unserer Aufgabe. Wir verfolgen im Osten das Blauengebirge bloss soweit, als dasselbe als Begrenzungselement des oberrheinischen Tieflandes in Betracht kommt.

Profile und kartographische Darstellungen sämtlicher Autoren, die sich mit unserm Gebiet beschäftigt haben, stimmen darin überein, dass das Blauengewölbe immer als einfache, geschlossene Rogensteinanticlinale dargestellt wird.

Neuerdings sind im Livret-guide géologique zum 6. internationalen Geologenkongress 1894 von Rollier und Schmidt Profile durch das Blauengebiet mitgeteilt worden. Die Rolliersche Figur [1]) entspricht noch vollkommen der frühern Ansicht, während Profil und beschreibender Text von C. Schmidt [2]) auf einen Gewölbescheitelbruch aufmerksam machen, längs welchem der Nordschenkel der Anticlinale abgesunken ist und das Bajocien des Gewölbekernes zu Tage tritt.

Die genaue Untersuchung meinerseits hat ergeben, dass die Schmidt'sche Ansicht die richtige ist, ich habe die genannte Verwerfung auf eine Erstreckung von 5 km. verfolgen können. An den Schmidt'schen Profilen sind nur wenige, unwesentliche Änderungen vorzunehmen, um eine vollkommen richtige Darstellung des geologischen Baues unserer Kette zu erhalten.

Der nach Norden convexe, halbmondförmige Verlauf, der den drei oben besprochenen Gebirgszügen eigen ist,

---

[1]) cit. 29, pl. 3. [2]) cit. 28, pl. 4.

charakterisiert auch die Blauenkette. Es ist oben darauf hingewiesen worden, dass die Blochmontkette östlich der Illbucht wieder in die Ostnordostrichtung umbiegt, um sich nach einem Verlauf von wenigen Kilometern an die südlich benachbarte Anticlinale anzuschmiegen. Diese letztere ist der westliche Ast der Blauenkette.

Der Malm. Bei Kiffis, dem südlichsten Dorf des Elsasses erhebt sich eine unbedeutende Anhöhe, der Moosmattenberg, das schongenannte Tertiärmuldenthälchen von Saalhof-Kiffis gegen Süden abgrenzend. Gegen Osten steigt der Höhenzug an, um im Fluhberg nordwestlich von Kleinlützel die höchste Erhebung aufzuweisen und in der „Rothen Fluh" jäh abzubrechen. Dieser WNW streichende Zug, fast ganz mit Wald bewachsen, besteht aus Sequan und Rauracien. Einige Erosionsschluchten gestatten einen Einblick in den einfachen, anticlinalen Bau.[1]) Unter diesem Malmgewölbe taucht nördlich von Kleinlützel die Doggeranticlinale des Amsberges hervor, indem sich Nord- und Südschenkel des Malmgewölbes trennen. Ersterer bildet die lange Rämelfluh, letzterer den Schlossberg von Blauenstein.

Bei Kleinlützel findet eine auffällige Ausnahme von einer Regel statt, die sonst für das gesamte Gebiet der vier Ketten Gültigkeit hat. Überall konstatiert man

[1]) Dieser Teil der Blauenkette ist von einer nordsüdlaufenden Dislokation betroffen worden, indem durch eine Verwerfung das westliche Ende desselben um ca. 40 m. höher liegt. An der Strasse Kleinlützel-Klösterlein, bei den drei Punkten 452, 450, 462, ist die Verwerfung aufs schönste aufgeschlossen: die im Streichen angeschnittenen Chailleschichten stossen an dem mittleren Rauracien des westlich benachbarten Felsens ab. Das System nordsüdlaufender Dislokationen, wie es auf der geotekt. Skizze der Nordschweiz von Mühlberg in der Pfirt angedeutet worden ist, scheint sich weiter ostwärts, als bisher angenommen wurde, verfolgen zu lassen.

sonst eine Tendenz der Anticlinalen, nach Norden überzuneigen oder es sinkt gar der Nordschenkel längs einer Verwerfungsspalte zur Tiefe. An dieser Stelle dagegen liegt der Südschenkel bedeutend tiefer als der Nordschenkel, und zwar ist er gegen Süden überkippt (siehe Profil 9). Die wilde Schlucht, die zu Füssen von Schloss Blauenstein sich gegen Süden öffnet, zeigt die nördlich einfallende Mulde prächtig aufgeschlossen, die vom Südschenkel der Blauen- und dem Nordschenkel der südlich benachbarten Buebergkette gebildet wird. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Anormalität direkt südlich der Illbucht stattfindet; der Einfluss der oberrheinischen Symmetrielinie ist in die Augen springend. Ebendaselbst verlässt auch die Kette ihre bisherige Richtung und biegt in die NE-Richtung um.

Die beiden Malmschenkel bleiben von Kleinlützel an ostwärts im ganzen Verlauf der Kette getrennt. Sie schliessen sich erst wieder am Ostende der Kette, wo letztere ihren Anticlinalencharakter verliert. Der Malmnordschenkel zeigt durchweg sehr steile Schichtstellung; an manchen Stellen (Fürstenstein, Neupfad, Klus, Mönchsberg, Pfeffingen) sind die Schichten desselben saiger gestellt; bei Mönchsberg und Tschäpperli gar nach Norden überkippt, (Einfallen des untern Rauracien bei Tschäpperli 25° S.). An manchen Orten ist der Nordschenkel, infolge seiner Steilheit und im Gegensatz zum Südschenkel, durch nischenartige Ausbrüche unterbrochen. Schuttmassen solcher alter Bergstürze bedecken die nördlich vorliegende Mulde bei Metzerlen (Brünneliacker), bei Ettingen (Schiessplatz) und bei Pfeffingen-Klus.

Der Südschenkel ist weniger stark modifiziert: er ist durch eine beträchtliche Zahl von Erosionsschluchten

in eine Reihe charakteristisch geformter Hügel geteilt. Die auf Taf. IV, Profil 1 (Jura) im Livret-guide géol. verzeichnete Verwerfung existiert nicht, sondern es senkt sich der Malmsüdschenkel vollkommen continuierlich und gleichmässig unter das südlich benachbarte Tertiär von Laufen.

Auf dem Rücken dieses Malmschenkels finden wir östlich vom Dorf Blauen einen Komplex von Renggerischichten! Die Gegenwart derselben ist so unerwartet und steht mit dem sonst ganz einfachen Bau der Umgebung des Dorfes Blauen in einem so auffallenden Gegensatz, dass ich dieselbe nicht auf eine tektonische Störung zurückführen möchte. Wahrscheinlicher erscheint mir, dass auch hier im Süden (wie im Norden an so vielen Stellen) eine Rutschung stattgefunden hat, so dass die Renggerischichten von Blauen erst durch nachträglichen Transport an diese Stelle gebracht worden wären. Ein derartiger Transport von Oxfordschichten hat im Gebiet der Blauenkette nachweisbar an mehreren Orten stattgefunden, so bei Kleinlützel, bei Metzerlen, und bei Äsch-Pfeffingen.

Die Oxfordcombe. Die Combenbildung zwischen Malm und Dogger ist fast überall charakteristisch ausgebildet, Merian, Thurmann, Gressly und J. B. Greppin haben schon auf sie aufmerksam gemacht.

Besonders auf der Südseite tritt durch dieselbe die geologische Beschaffenheit des Gebirges im Relief scharf hervor, und kann schon aus der schönen Darstellung der topographischen Dufourkarte unzweideutig herausgelesen werden. Um so störender wirkt ein vollständiger Unterbruch der Combendepression nördlich vom Dorf Blauen, wo auf eine Erstreckung von ca. 3 km. jede Andeutung einer Combe fehlt, und auch Spuren des Oxforts nur spärlich zu entdecken sind. Bemer-

kenswert ist immerhin, dass die Renggerischichten unmittelbar östlich vom Blauen (siehe oben) direkt südlich dieses anormalen Combenunterbruches sich befinden.

„Hinterherd“ und „Plattenweid“ sind wieder typische Oxfordcomben. In den Bergmatten südwestlich ob Pfeffingen vereinigen sich südliche und nördliche Combe, indem das dazwischen liegende Bathoniengewölbe unter den Mergeln des Oxfords versinkt.

Die nördliche Combe der Blauenkette ist an mehreren Stellen in der Oberflächengestaltung nicht deutlich ausgeprägt, wenn auch die Mergel, Chaillen und Fossilien überall das Vorhandensein des Oxfordien bekunden. Einen vollständigen durch Erosion des Oxfordien samt Rauracien bedingten Unterbruch erleidet sie bei der Abzweigungsstelle der Blochmontkette.

Nach der Vereinigung der Nord- und Südcombe auf Bergmatten bei Pfeffingen, trennen sie sich bald wieder im Erosionszirkus von Grellingen; verlieren aber daselbst ihren Charakter der Längsthäler. Das Oxfordien bildet im ganzen Umkreis des Grellinger Erosionskessels (mit Ausnahme des Pfeffingerschlossgrabens) steile Halden am Fuss der senkrechten Malmflühe, die denselben ringsherum einrahmen.

Der Dogger. Am besten ist der anticlinale Bau der Blauenkette im Bathonien erhalten, das durch die Erosion noch wenig zerstückelt worden ist. Es sind allerdings infolge dieses Umstandes wenig Aufschlüsse vorhanden, welche einen Einblick in die geologische Konstruktion des grösstenteils bewaldeten Gebirgszuges gestatten.

Der westliche Teil des zu Tage tretenden Doggergewölbes, also derjenige, der direkt südlich der Illbucht liegt, zeigt ebenfalls die inverse Neigung nach Süden, die

in so ausgezeichneter Weise sich im Malm von Blauenstein gezeigt hat.

Südlich Metzerlen, und östlich der Abzweigungsstelle der Blochmontkette, stellt sich die Anticlinale ganz aufrecht. Hier beginnt die Kette von einer ganz andern Störung betroffen zu werden. Übersteigt man auf dem Weg Metzerlen-Tittingen das Blauengebirge (siehe Taf. IV, Fig. 4, Prof. 7), so stösst man am Südrand des Balmisrieds auf Schichtköpfe südfallenden Hauptrogensteins, die im Walde eine kleine, nach Norden schauende Fluh bilden und die nördliche Anticlinalfalte, die auf Balmisried noch die Variansschichten trägt, nicht viel, aber doch merklich überragt: das Vorhandensein einer ostweststreichenden Verwerfung, durch die die nördliche Partie (Balmisried) gegenüber der südlichen (Kamm des Gebirges) in ein tieferes Niveau gebracht wird, ist zweifellos.

Ich halte diese Verwerfung, welche streng im Scheitel des Gewölbes streicht, für die westliche Fortsetzung des Gewölbescheitelbruchs bei Hofstetten, der uns von dem Schmidtschen Profil[1]) her bekannt ist.

Letzteres ist, so weit es die Verhältnisse innerhalb der Doggeranticlinale erläutert, ohne Veränderung in meine Profilserie aufgenommen worden.

Die grösste Oberflächenverbreitung im Blauengebiet besitzt das Bajocien in den weithin sichtbaren „Bergmatten“ ob Hofstetten (allgemein als „Hofstettermatten“ bezeichnet). Die Gegenwart dieser ältesten Doggerstufe auf den Bergmatten ist aber bis vor kurzem unbekannt geblieben, obschon eigentlich die auffallende, den bewaldeten Bergrücken unterbrechende Depression mit ihrem Wieswachs a priori die lettigmerglige Be-

[1]) cit. 28, pl. 4 (Jura).

schaffenheit, wie sie dem untern Dogger eigen ist, vermuten liesse.

Die wegen ihrer landschaftlichen Schönheit wie geologischen Merkwürdigkeit wegen sehr besuchenswerte Klamm des Kehlengraben südlich Hofstetten legt die geologische Konstruktion des Gebirges klar zu Tage. Der nördliche Teil, zwischen Oberfeld und Bümmertsrüti ist in Malm und Oxford eingesägt, im südlichen Teil durchschneidet sie den Hauptrogenstein, der aus sanftgeneigter Lage in vollkommen senkrechte Stellung übergeht. Südlich der saigern Rogensteinbänke, ungefähr bei Punkt 693 folgen die Gesteine der Murchisonæ- und Opalinusschichten in wirrem Durcheinander. Etwa in der Mitte der Bergmatten gelangte ich durch Graben zu anstehenden, oder doch wenig verrutschten Opalinusschichten (vgl. pag. 288). Am südlichen Rand der Bergmatten erheben sich die Flühe des ca. 20° südfallenden Bathonien, unterteuft von den Corallen- und Spathschichten des Bâjocien.

In den Hofstettermatten ist der Aufschluss der Verwerfung selbst nicht so klar als es zu einer Profilkonstruktion wünschbar wäre. Jährlich stattfindende Rutschungen — das Land der Hofstettermatten wird aus diesem Grunde von den Bauern sehr wenig geschätzt — haben die Verhältnisse etwas verwischt. Um so erfreulicher war für mich die Entdeckung eines zweiten Aufschlusses, der die an den Hofstettermatten nur vermutungsweise ausgesprochene Behauptung einer Verwerfung unzweideutig bestätigt.

Südlich von Schloss Fürstenstein (vgl. Taf. IV, Fig. 4, Prof. 5) hat ein Bächlein das Gebirge quer zum Streichen angeschnitten. Hier stossen anstehende, schwach südlich geneigte Murchisonæschichten des Südschenkels, unterteuft von glimmerreichen Opalinusschich-

ten in unmittelbarem Kontakt von den senkrechten Rogensteinschichten des nördlichen Anticlinalschenkels ab.

Weiter östlich ist die Verwerfung nicht mehr zu verfolgen. Dagegen zeigt die Nordflanke des Doggergewölbes immer mehr die Neigung, sich nach Norden überzulegen. Diese Tendenz macht sich schon bei Tschäpperli (Taf. IV, Fig. 4, Prof. 3 und 4) geltend: der Malm, (unteres Rauracien) am Weg Ettingen-Blauen fällt mit 25° gegen Süden.

Das Gewölbe senkt sich, wie schon erwähnt, relativ und absolut unter die vereinigten Oxfordcomben der Bergmatten und kommt erst beim Pfeffingerschloss wieder zum Vorschein. Hier ist das Überneigen der Doggeranticlinale schon so stark geworden, dass der Nordschenkel des Doggers nach Süden einfällt.

Am Ostende des Pfeffingerschlossgrabens (ungefähr an der Stelle, die auf der Karte 1 : 25,000 von Ziffer 3 der Zahl 319 eingenommen wird), befindet sich eine Lokalität, auf die mich Herr Ed. Greppin zuerst aufmerksam machte, die sich vortrefflich zum Studium dieses eigentümlichen Verhaltens eignet.

Man beobachtet daselbst zu unterst südfallende Maxillataschichten des Mittelschenkels (i. e. des überkippten Nordschenkels der Blauenanticlinale), überlagert von gleichsinnigem, älterm Hauptrogenstein. Steigt man von dieser Stelle in südlicher Richtung einer schmalen Lichtung entlang den Abhang empor, so kann man schrittweise das Umbiegen dieses Rogensteins um mehr als 200° beobachten. Ein kleiner, aufgelassener Steinbruch am Nordostrand des Schmelzenriedwaldes zeigt uns den Hauptrogenstein mit ca. 4° Südfall, überlagert von Maxillata- und Scimatusschichten.

Gegen Osten ist durch die Birs ein Unterbruch geschaffen worden (das einzige durchgehende Querthal

des Blauengebirges). Ganz analoge Verhältnisse sind im Birsbett selbst aufgeschlossen; wir finden den Hauptrogenstein des Nordschenkels steil einfallend; ferner, den Südschenkel repräsentierend, einige Meter südlich horizontale und schwach südlich geneigte Bänke des untern Hauptrogensteins, unterteuft von den Avicula Münsteri-Schichten.

Um die Fortsetzung der interessanten Verhältnisse des Pfeffingerschlossgrabens auch jenseits des Flusses zu studieren, benutzt man vorteilhaft die beiden Wege, die vom Dorfe Tuggingen nach Punkt 413 des „Rother“ hinaufführen. Am östlichen derselben (am Karrweg) ragen die Schichtköpfe der Maxillataschichten und des obern Bathoniens gegen Norden. Die starke Neigung des letztern (anfänglich ca. 50° SSW) geht aber sofort in die viel geringere des Rotherplateau über. Am östlichen Weg fallen die Schichten nach Süden ein, während westlich dieses Karrweges auch nordfallende der Umbiegung in den Mittelschenkel angehörende Doggerbänke anstehen.

Das Plateau von Rother entspricht vollkommen demjenigen von Schmelzenried. Das plötzliche Aufbiegen des südl. Gewölbeschenkels bis zu dem auffallenden Betrag von 45° SSW scheint ganz lokal zu sein; weder östlich noch westlich (d. h. jenseits der Birs) ist davon etwas zu beobachten. Der umgekippte Mittelschenkel konnte an diesem Wege nicht mehr konstatiert werden, sei er nun unter dem Schutt verdeckt oder ganz ausgequetscht.

Am Abkürzungsweg, der vom Dorf Tuggingen in direkt südlicher Richtung nach Punkt 413 führt, stehen Platten von Hauptrogenstein, überlagert von Maxillataschichten und Forestmarble an, die mit 40° nördl. einfallen. Sie mögen der Umbiegung des Gewölbeschenkels

in den Mittelschenkel angehören.[1]) Östlich der Aufschlüsse bei Tuggingen taucht der Dogger unter die Malmdecke des Gempen-Hobel-Plateau, dessen unten mit einigen Worten gedacht werden soll.

Das Studium des Doggergewölbes, soweit es dem Erosionszirkus von Grellingen angehört, hat zu dem interessanten Resultat geführt, dass die Blauenkette an ihrem Ostende eine ähnliche Tendenz zur Überschiebung nach Norden zeigt, wie sie die Ketten südlich des Basler- und Aargauer-Tafeljura beherrscht. (Siehe Tafel IV, Fig. 4, Prof. 2.)

Die Art der Überschiebung nach Norden ist durch das zweifellose Vorhandensein des Mittelschenkels (im Pfeffingerschlossgraben sowie im Birsbett) vollkommen charakterisiert.

Übersicht der orographischen Elemente der Blauenkette und Zusammenfassung der geologischen Resultate.

Folgende Tabelle soll eine Übersicht über die orographischen Elemente, ihre Namen und absoluten Höhen geben. Die Anordnung ist so getroffen, dass jede Horizontallinie der Tabelle einem nordsüdlaufenden Profil entspricht. Die Höhenangaben der Oxfordcomben beziehen sich auf die höchsten Punkte der Combensohle zwischen zwei benachbarten Querthälern. Fehlen solche,

[1]) Peter Merian (cit. 1, I pag. 76) sagt von der Stelle: „Im Birsthal selbst, wenn man von Tuggingen gegen die Belzmühle ansteigt, trifft man auf Rogensteinschichten, die erst sehr steil gegen N, dann aber südlich einfallen, und bedeckt werden von den grossen, horizontal liegenden Flühen des jüngern Kalkes, die das Birsthal begrenzen und sich östlich über die Gebirgsebene von Hobel erstrecken.“ Merians Beobachtungen der Verhältnisse östlich der Birs stimmen mit den meinigen vollkommen, nur bin ich nicht gewiss, ob seine „nordfallenden“ Schichten identisch sind mit den oben angeführten oder ob früher Aufschlüsse vorhanden waren, die eine derartige Beobachtung auch am Fahrweg machen liessen.

so wurde die Durchschnittshöhe der Combensohle annähernd angegeben.

Malmsüdschenkel	Südcombe	Doggergewölbe		Nordcombe	Malmnordschenkel
Moosmattenberg 612.	— bed.	— bedeckt.		— bed.	Moosmattenberg 612.
Saaleckweidwald	— bed.	— bed.		— bed.	Saaleckweidwald
Fluhberg 790.	— bed.	— bed.		— bed.	Fluhberg 790.
Blauenstein 610.	Punkt 595.	Amsberg 731.		Rämelpasshöhe 769.	Rämelsignal 835.
Kall 732.	Punkt 630.	Auf Kahl 803.		Punkt 701.	Falkenfelsberg 773.
Berg zw. Kall und Hörnli 746.	Ober-Amelgersten 703.	Auf Kahl 789.		— erod.	— erod.
Hörnlikopf 688.	Matten am Ring 650.	Auf Kahl 750.		— erod.	— erod.
Forstberg 822.	Hinter d. Forst 714.	**878** h. Erheb. d. Kette		Vorderkänel 690.	Köpfli 701.
Burgkopf 694.	Punkt 627.	Balmis- 795.	ried	Bittenthal-Nachtweid 570—630.	Gabenrain Rotberg 640—591.
Ottmart 779.	Unterm Brunnenberg-Fluhmatt 729.	Spitz 820.	Scheitelbruch	Fuchshölzli ca. 630.	Vorhollen 611.
Tannen 779.	Curve 780.	Punkt 822.	Curve ca. 700.	Bümmertsrüti ca. 660.	Oberer Rathmer 663.
Oberes Feld ca. 600.	Stelli ca. 700.	Punkt 764.	Punkt 655.	Eselgraben ca. 600.	Fürstenstein 612.
Buchhalden ca. 520.	Hinterherd ca. 500.	Sohlboden 676.		Blüttenen ca. 520.	Neupfad (Amselfels) 500.
Kuenisberg	Plattenweid	Sohlboden 633.		Unter Tätschli ca. 500.	Felsen auf Curve 450.
Eggberg 654.	Dick- u. Flankmatten 560.	Bielgraben ca. 500.		Tschäpperlireben (oben) 493.	Tschäpperlischloss 502.
Pfeffinger Fluh (auf Egg) 689.	Bergmatten 553.	— bed.		Bergmatten 522.	Mönchsberg 492.
Hinter d. Homberg 594.	Hinterhurnen ca. 400.	Schmelzenried ca. 490.		Schlossgraben ca. 400.	Pfeffingerschloss 501.
Stollenweid 607.	Seethalmatten ca. 370.	Rother 413.		— erod.	— erod.
Gempenhobelplateau (Flexurartiger Südrand) 662.	— bed.	— bed.		— bed.	Gempenhobelplateau (Falkenfluh) 601.

Die Tabelle veranschaulicht deutlich das Versinken des Doggers im Westen und Osten; desgleichen das wechselnde Höhenverhältnis zwischen nördlichem und südlichem Malmschenkel. In den beiliegenden nordsüdlaufenden Profilen (Taf. IV, Fig. 4) sind diese Verhältnisse graphisch dargestellt.

Fassen wir zusammen, so kann die Blauenkette ungefähr so charakterisiert werden:

Die Blauenkette ist eine oberflächlich der Malm- und Doggerstufe angehörende Anticlinale, die in einer Länge von ca. 20 km. von Kiffis (dem südlichsten Punkt des Elsasses) in einem nach Nord convexen Bogen bis nach Tuggingen (südsüdöstlich von Basel) sich erstreckt. Sie ist das dominierende Element in der Orographie des zwischen Illbucht und Birseck gelegenen Faltengebietes, reicht aber im Westen noch etliche Kilometer in dasjenige der Pfirt. Sie wird von den geotektonischen Leitlinien, von denen Ill- und Birseckbucht abhängig sind (oberrheinische Symmetrielinie und Schwarzwaldlinie), ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen. Die verschiedenen Einwirkungen derselben auf den Bau der Kette gestatten die Gliederung derselben in folgende Teile:

A. Westlicher Teil.

Einwirkung der oberrheinischen Symmetrielinie: Überneigen der Anticlinalen nach Süden. (Profil 9.)

Wir bezeichnen als westlichen Teil der Blauenkette diejenige Partie, welche direkt südlich der Illbucht gelegen ist. Das eigentümlichste Merkmal dieser Partie ist das südliche Überneigen des Gewölbes. Diese Eigenschaft kommt in Profil 9 zum Ausdruck. Eine fernere Eigentümlichkeit dieser Westpartie ist die starke südliche Einbiegung an der Interferenzstelle mit der

oberrheinischen Symmetrielinie. (Siehe Taf. IV, Fig. 1 und 5.)

B. Mittlerer Teil: Neutrale Zone, resp. lediglicher Einwirkung der Rheinthalabsenkung; Absinken des Nordschenkels. (Profil 5, 6, 7.)

Der mittlere Teil der Blauenkette streicht beiläufig westöstlich und erstreckt sich vom Balmisried bis Fürstenstein. Er ist in auffälliger Weise ausgezeichnet durch den Gewölbescheitelbruch verbunden mit Absenkung des Nordschenkels (siehe Tafel V). Wie an denjenigen Stellen die Flexur vom Basler Plateau zum Rheinthal in Verwerfung übergeht, wo die Höhendifferenz sich steigert, so hat auch hier der Bruch denjenigen Teil der Doggeranticlinale betroffen, wo sie sich am höchsten über die Rheinebene erhebt; während im Osten und Westen, wo die Kette an Höhe abnimmt, die Höhendifferenz zu gering war, um einen Gewölbescheitelbruch, verbunden mit Absenkung des Nordschenkels bewirken zu können. An der Stelle der höchsten Erhebung der Kette beträgt die Höhendifferenz des aus oberem Dogger bestehenden Gewölbescheitel bis zur Grenze des Tieflandes gegen 600 m.

Dass der Bruch nicht in der vorgelagerten Flühenkette stattgefunden, ist leicht begreiflich; als während der Jurafaltung die Absenkung des Rheinthals noch fortdauerte, musste die grösste Spannung im Scheitel des hohen Gewölbes eintreten. Es ist daher einigermassen gerechtfertigt, wenn von manchen Autoren die Landskronkette bloss als Sekundärfalte im Nordschenkel der Blauen- und Blochmontkette bezeichnet wird.

C. Östlicher Teil:
Einwirkung der Schwarzwaldlinie; Überneigen der Anticlinalen nach Norden. (Profil 2, 3, 4.)

Wir beginnen den östlichen Teil mit der Stelle, wo die Kette eine ausgesprochene S-E-Richtung annimmt (etwa bei Tschäpperli) und verfolgen sie bis zu ihrem Verflachen in das Plateau von Hobel- (Seewen) Gempen. Der Malmnordschenkel fällt schon bei Tschäpperli nach Süden ein; südlich Pfeffingerschloss ist der nach Süden geneigte Doggermittelschenkel aufs schönste erhalten; derselbe ist östlich der Birs entweder verdeckt oder ausgequetscht.

Die östliche Partie der Blauenkette vermittelt den Übergang in das Gebiet des überschobenen Jura, das, wie schon Albr. Müller gezeigt hat, durch die verlängerte Schwarzwaldlinie gegen den westlichen, normalen Faltenjura begrenzt wird.

III. Das Plateaugebiet im Osten.

1. Die Grenzregion des Plateaugebietes von Kandern bis Mönchenstein.

Die geologischen Verhältnisse des Plateaugebietes zwischen Kandern und Lörrach sind von Pfaff[1]), diejenigen zwischen Lörrach und Mönchenstein von Merian[2]), Müller[3]) und Gilliéron[4]) mehr oder weniger ausführlich beschrieben worden. Doch existiert in unserer Kenntnis vom Bau der genannten Gebiete manche Lücke. Es ist aber hier nicht die Aufgabe dieselben auszufüllen, und ich beschränke mich darauf, eine gedrängte Übersicht zu geben.

Das Plateaugebiet unmittelbar südlich des Schwarzwaldes erscheint in seiner Totalität als schwach nach

[1]) cit. 25. [2]) cit. 1. [3]) cit. 8 und 9. [4]) cit. 16.

Süden geneigte Trias-Juraplatte. Die Wirkung der Ablation nimmt in südnördlicher Richtung derart zu, dass am Gebirgsrande des Schwarzwaldes die ältesten mesozoischen (z. T. noch permischen) Schichten in breitem Streifen zu Tage treten. Da diese gesamte Schichtfolge gegen Norden ansteigt, nimmt auch der Betrag der Absenkung gegen den Rheinthalgraben in nördlicher Richtung zu. Im Norden geht daher öfter die Flexur selbst in Verwerfung über.

Bekanntlich lässt sich die „Schwarzwalddislokation" von Kandern über Egerten-Nebenau bis Rötteln etc. verfolgen. Interessant ist das Vorspringen jurassischen Gebietes westlich über diese Linie hinaus bei Egerten (vgl. oben pag. 320). Jene westlich spornartig vorspringende Partie fällt gegen das jüngere Vorland ebenfalls flexurartig zur Tiefe.[1]) Das Streichen dieser Flexur (Flexur Holzen-Hammerstein) ist ein westnordwestliches, verläuft also parallel den östlichen Ästen der vier besprochenen Ketten im Süden des Rheinthals.

Die Dislokation, welche das Zurückspringen der Kontaktlinie von Mesozoicum und Pleistocän bei Lörrach-Rötteln bewirkt, ist durch Erosion zerstört. Dagegen ist um so besser die erste Querdislokation konserviert, welche südlich des Rheines die Einbuchtung von Mönchenstein hervorbringt.

Bei der „Neuen Welt", südöstlich von Basel, tritt Kalk und Dolomit des obern Muschelkalkes zu Tage[2]) rings von Keuper und jüngern Bildungen umgeben.

Peter Merian[3]) giebt eine ziemlich einlässliche Beschreibung der Verhältnisse zwischen Neue Welt und Mönchenstein. Bemerkenswert ist, was der genannte

[1]) cit. 25, Taf. VII.

[2]) Ich fand in letzterem Pemphix Sueuri.

[3]) cit. 1, pag 75.

Autor über den Muschelkalk dieser Gegend mitteilt: „Diese zu der ältern Gruppe des rauchgrauen Kalksteins gehörende Gebirgsart, welche in der Gegend nur an einem einzigen Punkt erscheint, ist hier offenbar in einer abnormen Lage. Es scheint, als wenn die ungewöhnliche Erhebung der ältern Gebirgsart an dieser Stelle den Abfall der aufgelagerten jüngern nach allen Seiten hin bewirkt hätte. In der That streicht in der bekannten WNW-Richtung ein Höhenzug von der Birs weg nach Asp hinauf. Der Südabhang derselben, aus Muschelkalk, Keuper, Lias, z. T. auch Dogger bestehend, bildet die nordöstliche Grenze der Bucht von Mönchenstein."

Es ist schon bei Besprechung der Kontaktlinie darauf hingewiesen worden, dass gewisse Beziehungen zwischen den Grenzlinien im Osten und im Süden bestehen. Als besonders auffallend ist das Wiederkehren des WNW-Streichens in der Flexur des Plateaugebietes zu bezeichnen.

Erscheint es nicht, als ob in der Querdislokation von Holzen-Hammerstein, insbesondere aber in derjenigen von Asp-Neuewelt, die jurassische Faltung sich noch geltend machen würde? Sollte die anticlinalartige Dislokation von Neuewelt-Asp nicht als zum jurassischen Faltungssystem gehörend aufzufassen sein, nach Analogie der kleinen Bannéanticlinalen im Elsgauerplateau?

2. Die Grenzregion des Plateaugebietes im Osten der Bucht von Birseck.
(Westlicher Absturz des Gempenplateaus.)

Im Südosten wird Basels Umgebung von den stattlichen Höhen des Gempenplateaus beherrscht. Dasselbe repräsentiert den Westrand des Basler Plateaujura.

Der orographische Westabsturz des Gempenplateau ist im allgemeinen durch die Abbiedung (Flexur) der mesozoischen, speziell jurassischen Schichten bedingt; hier findet die Vermittlung zwischen der normalen Schichtstellung des Plateau und der gesenkten des Rheinthales statt.

Das Gempenplateau — durch die rauracische Ausbildung des Malms von den östlichen Teilen des Plateaujura auffällig unterschieden — gliedert sich scharf in 3 Partien, eine nördliche, mittlere und südliche.

Die nördliche Partie wird populär mit dem Namen Winterhalde bezeichnet. Die ganze Erhebung derselben besteht aus Dogger und nur am Westrande sind 2 Malmschollen — die Schlosshügel von Mönchenstein und Reichenstein — zwischen geneigten Dogger und horizontales Pleistocän eingeschaltet. Die plateauartige Decke erreicht eine Meereshöhe von 622 m.

Die mittlere Partie liegt relativ höher als die nördliche; sie trägt aber (im Schartenwald und Zurzach) teilweise noch die Malmbedeckung, sodass der höchste Punkt der Mittelpartie, die Scharten- (Gempen-)fluh, sich bis zu 765 m. über Meer erhebt. Gegen Westen wird diese Partie durch die schollenartig losgegliederte und nach West einfallende Malmplatte des Birseck-Dornecker Schlossberges abgeschlossen. Die Grenze zwischen Nord- und Mittelpartie wird durch die Linie Schloss Birseck, Wetzstapfel, Rengersmatt, Lachenköpfli bezeichnet. Gegen Süden wird die Mittelpartie durch die Linie Ramstel (Punkt 425), Gempen, Dattenried begrenzt. Südlich dieser Linie kommt Dogger nicht zum Vorschein, dies ist charakteristisch für die Südpartie des Gempenplateaus. Die Oberfläche wird im horizontalen wie im dislozierten Teil ausschliesslich von Malm gebildet. Die Südpartie er-

scheint gegenüber der Mittelpartie um so viel gesenkt, dass der Dogger der letztern mit dem Malm der erstern in gleiche absolute Höhe zu liegen kommt.

Die Nordpartie springt weiter gegen Westen vor als Mittel- und Südpartie. Sie bildet die Nordostgrenze der Bucht von Birseck. Mittel- und Südpartie begrenzen sie dagegen im Osten und Südosten. Die Südwestgrenze der Bucht von Birseck haben wir schon in dem nach Südosten umgebogenen Nordflügel der Landskronkette (Gemeindewald) kennen gelernt.

a. Die Nordpartie (Winterhalde).

Die Nordpartie versieht die Funktion als Begrenzungselement der pleistocänen Ebene in zwiefacher Weise: Sie bildet die Ostgrenze der Einbuchtung von Mönchenstein und die NE-Grenze derjenigen von Birseck. Es ist schon darauf hingewiesen worden, dass die Verhältnisse in der Mönchensteinerbucht recht kompliziert sind; am West- und Nordabhang der Winterhalde sind vorläufig folgende Beobachtungen von mir gemacht worden: Auf dem Plateau „Hintere Ebene-Spänigholz“ liegt der Hauptrogenstein annähernd horizontal; gegen Westen senkt er sich, ohne gute Aufschlüsse zu zeigen, im „Meierthum“ und „Obern Holz“ zur Tiefe. Das unterteufende Bajocien samt Opalinusschichten zieht sich längs des Nordrandes der Winterhalde bandförmig über die Punkte 503 (Winterhalden) und 354 (Lange Rüti), wo man überall die Fossilien der Murchisonae und Humphriesianusschichten nachweisen kann. Anstehende Opalinusschichten entdeckte ich in unmittelbarer Nähe der Punkte 501 und 503.

Durch eine WNW streichende Verwerfung wird das Bathonien der nördlich vorliegenden Hügel „Oberes Gruth“ und „Pantel“ in ein tieferes Niveau gebracht; teilweise

(unterer Steinbruch von Mönchenstein) mögen aber in der That die abnormen Lagerungsverhältnisse auf Rutschungen zurückzuführen sein, wie solche von Albrecht Müller als Ursache so vieler Schichtenstörungen im Baselbiet angenommen worden sind.

Die Verhältnisse am Südwestabhang der Winterhalde sind durch ausgedehnte Steinbrüche nördlich von Arlesheim neuerdings auf das klarste aufgedeckt worden. Im „Meierthum“ und „Ob der Rüti“ ist das Einfallen ein Westliches; in den neuen Steinbrüchen weicht die Streichrichtung bis ca. 40 ° von N ab, so dass das Fallen südwestlich wird. In der „Schelmeneich“ und am „Schäferrain“ ist das Einfallen wieder westlich, das Streichen annähernd meridional.

Im bewaldeten Erosionsthal zwischen den Steinbrüchen und der Schelmeneich tritt Bajocien zu Tage. Ich konstatierte fossilführende Murchisonae- und Humphriesianusschichten.

Im Südosten wird die Nordpartie des Gempenplateaus, wie bereits erwähnt, durch eine bedeutende Verwerfung abgegrenzt, die vom Wetzstapfel bei Schloss Birseck über Rengersmatt bis westlich Lachenköpfli sich erstreckt. Durch dieselbe kommen die Murchisonaeschichten der Winterhalde in Kontakt mit dem obern Dogger (Varians- und Macrocephalusschichten) von Rengermatt und Lachenköpfli. Die Winterhalde, oberflächlich keine jüngern Gebilde als Hauptrogenstein aufweisend, erhebt sich bedeutend über ihre Nachbarschaft (Schönmatt, Wollbödeli, Baumgarten), die von den obersten Doggerstufen gebildet wird.

b. Die Mittelpartie (Gempenstollen-Schönmatt).

Durch die soeben erwähnte Verwerfung und eine zweite, die von Gempen über den „Apfolter“ nach dem

Ramstel (425) streicht, wird die Mittelpartie im Nordwesten und im Süden abgegrenzt. Sie ist gegenüber der Winterhalde charakterisiert durch relatif tiefere Lage, sowie durch ausgedehntes Vorhandensein von oberem Dogger, Oxford und Malm auch in den horizontalen Teilen. Diese jüngern Gebilde zeigen sich an der Winterhalde bloss an dem steilgeneigten Westrand, fehlen sonst der Nordpartie vollkommen.

Der westliche Teil der Mittelpartie senkt sich ebenfalls gegen Westen flexurartig zur Tiefe. Die Flexur des Hauptrogensteins wird auf charakteristische Weise von dem konkordant einfallenden Rauracienschollen von Vorderhollen und Schloss Dorneck flankiert. Eine typische Oxfordcombe verfolgen wir vom Weiher bei Schloss Birseck über Hinterbuchen-Schlangenbergli und Zuckermatt.[1])

Die Flexur des Doggers lässt sich im Gobenrain, ferner im obern Kirchholz bis zum Fuchshölzli beobachten. Naturgemäss ändert die Neigung der Schichten von Schritt zu Schritt. Das stärkste Einfallen konstatierte ich am Wege, der von Dornach-Arlesheim nach Baumgarten hinaufführt. (30 ° WNW.)

Schönmatt, Wollboden, Finsterer Boden, Baumgarten und Dunkelberg liegen schon auf horizontalem Dogger des eigentlichen Plateau.

Interessant sind die Verhältnisse am Nord- und Südende der Mittelpartie. Die schon genannte Verwerfung, die in nordöstlicher Richtung über Wetzstapfel, Rengermatt und Lachenköpfli streicht (siehe Taf. IV, Fig. 5), schneidet die Flexur in schrägem Winkel, daher zeigt

[1]) Aus der Mitte dieser Malmscholle scheint in früherer Zeit ein Bergsturz ausgebrochen zu sein. Es deutet darauf ein ausgedehnter Schuttkegel, der sich über die Fluren von Schweinsbach, Erli und Bahollen erstreckt.

das Verwerfungsthälchen Wetzstapfel-Rengermatt westfallenden, isoklinalen Bau. Wir finden 1) am Westabhang die Schichtköpfe von westfallendem Bathonien unterteuft von dem am Wege anstehenden Bajocien. 2) am Ostabhang die Schichtflächen von gleichfalls westfallendem Bathonien und Callovien der Eichhalde und des Gobenrains.

Eine Komplikation wird durch eine kleine Parallelverwerfung herbeigeführt, deren Verlauf durch die Punkte 567 und 580 westlich der Schönmatt bezeichnet wird. Die Variansschichten östlich dieser kleinen Verwerfung stossen an Hauptrogenstein westlich derselben. Auch sie gehört noch in das Flexurgebiet, in dem nordwestlich und südöstlich der Verwerfung die Doggerschichten westlich einfallen.

Als Südgrenze der Mittelpartie bezeichnete ich die Linie Dattenried, Gempen, Apfolter, Ramstel (Punkt 425). Längs dieser Linie steht der Malm der Ingelstein-(Ramstel-)fluh im gleichen absoluten Niveau, wie der Dogger der Anhöhe, die sich vom „Wasserfall“ nach dem Schartenhof hinaufzieht. Dieser Umstand lässt es begreiflich erscheinen, dass früher die gesamte Ingelsteinfluh als Doggerplatte aufgefasst wurde. Eine Verwerfung musste naturgemäss südlich der Ingelsteinfluh angenommen werden und man fasste das Thal, durch welches die Kunststrasse nach Gempen hinauf führt, als Verwerfungsthal auf. Die Verhältnisse, wie sie sich in Wirklichkeit gestalten, sind durch das NW-SE gelegte Profil Taf. IV, Fig. 2 wiedergegeben.

Die Fallrichtung der Flexur ist hier eine nordwestliche. Nicht ganz senkrecht zu ihr streichen zwei Verwerfungen, welche den abbiegenden Dogger zwischen dem Malm des Dornacher Schlossberges und der Ingelsteinfluh in drei isoklinale Rücken teilt. Dieselben sind

auf der Karte 1 : 25,000 nicht benannt, der südöstliche wird durch die Zahl 471 (und das Wort „Wasserfall"), der nordwestliche durch die Buchstaben „matt" (Zuckermatt) bezeichnet; auf den mittlern fallen die Buchstaben „weg" (Gähenweg).

Alle drei genannten Schollen sind in neuester Zeit durch intensive Steinbruchsarbeit aufgeschlossen worden. An den Nordwestabhängen liegen jeweils die Schichtflächen des obern Bathonien (Sinuatus- und Variansschichten), während die Südostabhänge von den Schichtköpfen des Hauptrogensteins gebildet werden.

Die nordwestliche der zwei Verwerfungen im Dogger lässt sich nicht weit gegen NE verfolgen, die südöstliche reicht vom Ramstel mindestens bis zum Schartenhof hinauf; sie spielt vielleicht noch weiter östlich als Begrenzungselement der Malmplatte des Schartenwaldes eine Rolle.

Annähernd parallel zu den zwei genannten Verwerfungen verläuft die Hauptverwerfung, welche Dogger der Mittelpartie und Malm der Südpartie in gleiches Niveau gebracht hat. Sie reicht vom Ramstel wenigstens bis zum Dattenried bei Gempen.

Am gesamten Südfuss der Schartenfluh und des Schartenwaldes (zusammen gewöhnlich als Gempenstollen bezeichnet) und des Zurzach streichen die Mergel des Oxfords aus, überlagert von den ziemlich horizontalen Bänken des untern und obern Rauracien. (Siehe Taf. V.) Diesem Oxfordstreifen ist südlich vorgelagert die obere Schichtfläche des Rauracien (mit Sequanspuren) in der Bündtenmatt und im Geisshimmel. Die Verwerfung besitzt also auch hier im Osten noch annähernd dieselbe Sprunghöhe: auch unter dem Dorf Gempen muss nach dem soeben mitgeteilten der Dogger

der Nordpartie und Malm der Südpartie in demselben Niveau liegen.

Sehr wahrscheinlich ist die schon von Müller[1]) beobachtete Verwerfung von Sichtern bei Liestal mit der soeben erwähnten in Zusammenhang zu bringen, wie auf der Mühlbergschen geotektonischen Skizze der Nordwestschweiz[2]) angedeutet ist. Die Streichrichtung der erstern ist ungefähr dieselbe wie diejenige der Gempenverwerfung; durch die Sichternverwerfung wird ebenfalls das nördlich gelegene Plateaustück in ein beträchtlich höheres Niveau gebracht als das südliche.

c. Südpartie des Gempenplateau (Hochwald und Umgebung.)

Südlich der Verwerfungslinie Gempen-Apfolter-Ramstel tritt im Gempenplateau Dogger nicht mehr zu Tage. Petrographischer Charakter des Gesteins sowie typische Rauracienfossilien beweisen zur Genüge, dass auch die Ingelsteinfluh, entgegen der bisherigen Ansicht, dem Malm angehört.

Die Ingelstein- oder Ramstelfluh partizipiert noch an der Absenkung des Plateaugebietes gegen die Rheinebene. Die Fallrichtung der Flexur ist WNW. Durch das Erosionsthal „im Woll", durch das die Gempenstrasse hinaufführt, wird der WNW fallende Malm der Ingelsteinfluh von dem gleichsinnigen Malm der Flühe im Hülzistein und Gächenwald getrennt.

Diese Gegend bietet ein auffallendes Beispiel dafür, dass oft Verwerfungsspalten der Erosion keinen besondern Vorschub leisten: das Verwerfungsthälchen Ramstel (425) -Apfolter-Gempen, das eine geologisch sehr mar-

[1]) cit. 9, Taf. II, Prof. 2.

[2]) cit. 24.

kante Linie bezeichnet, ist verschwindend klein gegenüber dem stattlichen Erosionsthal, durch das sich die Gempenstrasse hinaufwindet (Ramstel-im Woll-Hintergill).

Viel Ähnlichkeit mit dem letztgenannten Erosionsthal hat das Tiefenthal zwischen Äsch und Hochwald. Senkrecht zum Streichen der Flexur hat die Erosion den Malm schlitzförmig bis auf das Oxfordien abgetragen. (Siehe Taf. V.)

Die Tendenz, sich schollenartig von dem östlich sich flach legenden Plateau zu isolieren, — wie sie dem der Ebene am meisten benachbarten Malm zwischen Reichenstein und Dorneck eigen ist — macht sich auch hier noch unverkennbar geltend. Allerdings ist die Abtrennung des Lenzberges (beim Hof Oberäsch) durch ein Oxfordband thatsächlich nicht vorhanden, wie die Müllersche Karte angiebt. Östlich vom Hof Oberäsch und im Bannacker sind es bloss die Schichten des untern Rauracien, welche zwischen östlichem und westlichem Obermalm zu Tage treten.

Der Dornachberg, scheinbar aus einer einheitlichen nach Westen abfallenden Malmplatte bestehend, zeigt etwa in halber Höhe eine durch grössere Steilheit ausgezeichnete Zone. Längs derselben fand ich die typischen Fossilien des untern Rauracien. Sie scheint auch durch eine Verwerfung bedingt zu sein und in einem gewissen Zusammenhang zu stehen mit derjenigen am obern Ende des Lenzberges.

Im Lenzberg weicht das Streichen des Malms schon beträchtlich von der NS-Richtung ab, bei Angenstein ist dasselbe ungefähr NE. Südlich Pfeffingen, auf der Westseite der Birs, geht der Malm des Äschberges in den Nordschenkel der Blauenkette über, um als solcher ein nordwestliches Streichen anzunehmen.

Schon lange ist die auffallende Verwerfung bekannt, die beim Dorfe Hochwald das „Bergli“ und den „Schönrain“ in ein bedeutend höheres Niveau bringt als das östlich dahinterliegende Plateau mit dem Dorf Hochwald. [1]) Im Bündtenacker zeigt das Rauracien, überlagert von ganz wenig mächtigen Sequanschichten, ein westliches Einfallen von ca. 25°, während am Ostfuss des Bergli und Schönrain fossilreiches Oxfordien zu Tage tritt.

Von Albr. Müller [2]) wurde fälschlicherweise die Hochwaldverwerfung mit derjenigen von Gempen in Zusammenhang gebracht. Diese Annahme ist durchaus unberechtigt; an der Strasse von Hochwald nach Gempen, die doch nach Müller ziemlich genau mit der Verwerfungslinie zusammenfallen soll, steht zwischen Langacker und Gächenwald ziemlich ausgedehntes Untersequan mit 20° Westfall als einheitliche Decke an.

Im Süden senkt sich der Rand des Plateaus flexurartig gegen das Seebachthal, den anticlinalen Charakter der Blauenkette andeutend, als deren östliche Fortsetzung der Südrand der Südpartie aufzufassen ist. Südlich des Seebachthales erhebt sich der Malm wieder als Nordschenkel der Wisigkette.

Zusammenfassung.

Im Osten wird die Bucht von Birseck von dem flexurartig gegen Westen einfallenden Westrand des Plateaujura begrenzt. Dieses jurassische Randgebiet gliedert sich durch zwei Hauptverwerfungen (Verwerfungen von Rengermatt und von Gempen-Apfolter) in drei, durch verschiedene Höhenlage gekennzeichnete Stücke. Die

[1]) cit. 9, Taf. II, Prof. 1.

[2]) cit. 9. pag. 38.

zwei Hauptverwerfungen besitzen den Charakter von Staffelbrüchen, wodurch das Gebirge sich in der Richtung von Nord nach Süd senkt: Durch die Gempenverwerfung erscheint die mittlere Partie gegenüber der südlichen, durch die Rengersmattverwerfung dagegen die nördliche gegenüber der mittleren höher liegend.

In der Südpartie tritt kein Bathonien zu Tage, in der mittlern finden wir Bajocien in einer Höhe von 400—500 m. ü. M. (Gobenmatt), in der Nordpartie dieselbe Formation auf 500—550 m. (Rengersmatt). Sowohl die beiden Hauptverwerfungen als auch mehrere Sekundärverwerfungen streichen alle beiläufig in nordöstlicher Richtung.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung. Seite

Stratigraphischer Teil 287
I. Aalénien und Bajocien (Unterer Dogger) 287
1. Opalinusthone 287
2. Sandige Mergel und Spatkalke 288
3. Korallenschicht und oolithische Mergel . . 290
Vergleichung des untern Doggers mit demjenigen anderer Gebiete 292

II. Bathonien (Mittlerer Dogger) 298
1. Unteres Bathonien (Hauptrogenstein) . . . 298
2. Maxillataschicht 299
3. Oberes Bathonien 303

III. Callovien (Oberer Dogger) 304

IV. Oxfordien 308
1. Renggerischichten 309
2. Thurmannischichten 310
3. Eigentliche Chaillesbänke 310

V. Rauracien 311

VI. Sequanien 312
1. Unteres Sequan (Natica u. Humeralisschichten) 312
2. Oberes Sequan (St. Verenaschichten) . . . 314

VII. Ptérocérien 314

VIII. Tertiär und Pleistocän 314

Tektonischer Teil 317
A. Verlauf der Grenzlinie zwischen Tiefland und Randgebirge 317

I. Südgrenze 317
a. Largbucht 318
b. Illbucht 318
c. Birseckbucht 319

II. Ostgrenze 320
a. Bucht von Egerten-Nebenau 320
b. Bucht von Lörrach 321
c. Bucht von Mönchenstein 322
d. Bucht von Birseck 323
Zusammenfassung. 323

B. Die vor- (und alt-) tertiären Randgebiete 325

I. Elsgauer Plateau. Plateaugebiet im Westen . . . 325

II. Kettenjura zwischen Larg- und Birseckbucht . . 327
1. Westliches Kettenpaar 327
a. Bürgerwaldkette 328
b. Blochmontkette 329
2. Östliches Kettenpaar 334
a. Landskronkette 335
b. Blauenkette 341
Malm 343
Oxfordcombe 345
Dogger 346
Übersicht und Zusammenfassung . . 351

III. Plateaugebiet im Osten 355
1. Grenzregion des Plateaugebietes von Kandern bis Mönchenstein 355
2. Grenzregion des Plateaugebietes im Osten von Birseck 357
a. Nordpartie (Winterhalde) 359
b. Mittelpartie (Gempenstollen-Schönmatt) 360
c. Südpartie (Hobel und Umgebung) . . . 364
Zusammenfassung 366

Über die Magnetisierung des Stahles durch die oscillatorische Entladung der Leydener Flasche

von

H. Veillon.

Seit dem Jahre 1892 habe ich die Ehre, Herrn Prof. Hagenbach-Bischoff bei einer grösseren und eingehenden Untersuchung unterstützen zu dürfen, welche er über die Inductionserscheinungen unternommen hat, die den Entladungsvorgang bei den Condensatoren begleiten. Diese Arbeit hat ein umfangreiches, in vielen Beziehungen interessantes und wertvolles Material von Beobachtungen hervorgebracht. Einige der wichtigsten Resultate hat Herr Prof. Hagenbach im März 1894 bei der Basler Naturforschenden Gesellschaft, im Juli desselben Jahres bei der Schweizerischen Naturforsch. Gesellschaft in Schaffhausen[1]) und endlich im September des gleichen Jahres bei der deutschen Naturforscherversammlung in Wien[2]), als vorläufige Mitteilung vorgetragen. Von einer weiteren Veröffentlichung hat er jedoch bis jetzt abgesehen, weil ihm manche Punkte noch eines eingehenderen Studiums bedürftig erschienen,

[1]) Verhandl. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. Schaffhausen 1894 p. 65.

[2]) Verhandl. d. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte Wien 1894. Zweiter Teil p. 86.

um eine Erklärung der angedeuteten Erscheinungen zu gestatten.

Da nun die Frage, von welcher die vorliegende Arbeit ausgegangen ist, im Laufe eben jener Untersuchungen sich aufgedrängt hat, so sehe ich mich veranlasst, in aller Kürze denjenigen Teil der Versuche, dem sie entsprungen ist, hier anzuführen. Ich glaube, das um so eher thun zu dürfen und das bezügliche Hauptresultat mitteilen zu können, als Herr Prof. Hagenbach gerade jenen Teil seiner Untersuchungen vor den drei genannten Gesellschaften zum Gegenstand seiner Mitteilung gemacht hat.

Die Disposition, welche benützt wurde, war im wesentlichen folgende:

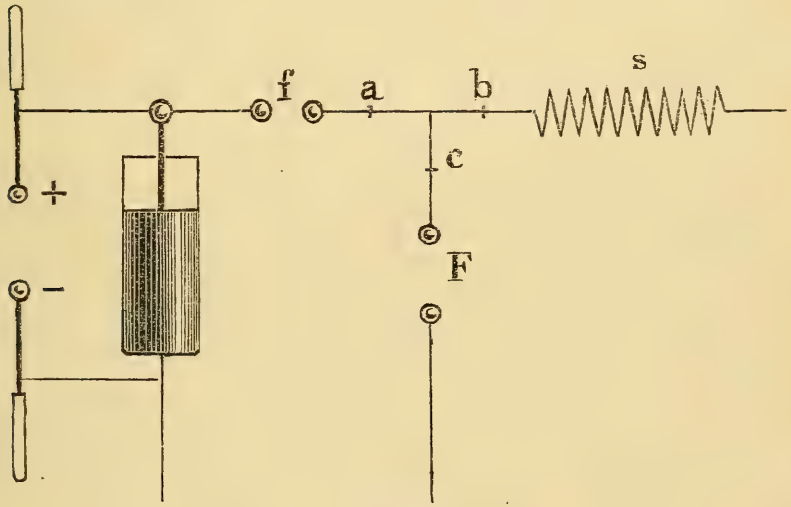


Fig. 1.

Die innere Belegung einer Flaschenbatterie ist mit dem positiven Pol einer Holtz'schen Maschine verbunden, während ihre äussere Belegung sowie die negative Elektrode der Maschine zur Erde abgeleitet sind. Eine mit aller Sorgfalt isolierte Drahtleitung führt von der inneren Belegung zu einem ersten Funkenmikro-

meter *f* und von diesem weiter zu einer Verzweigungsstelle, wo sie sich in zwei Leitungen teilt. Die eine derselben, welche wir als Hauptleitung bezeichnen wollen, geht zu einer Spuhle s mit gut isolierten Windungen und schliesslich zur Erde. Die Spuhle hat den Zweck die Selbstinduction zu vergrössern. Die andere Leitung, welche wir Zweigleitung heissen mögen, geht ebenfalls zur Erde, ist aber durch ein Funkenmikrometer *F* unterbrochen. Bei *a*, *b*, *c* befinden sich drei geaichte balistische Galvanometer, deren Spuhlen mit gleichem Draht bewickelt sind wie der, welcher die Leitung bildet. Die Spuhlen sind vorher so gestellt worden, dass ein und dieselbe Elektricitätsmenge in allen drei Instrumenten denselben Ausschlag hervorbringt. Die Funkenstrecken *f* und *F* waren mit Kugeln versehen, jedoch wurden bei *F* teilweise auch Spitzen oder Combinationen von Spitzen, Kugeln und Platten verwendet, was hier nicht weiter von Bedeutung ist.

Ohne nun auf Einzelheiten einzugehen, will ich eine Thatsache angeben, welche sich durch alle Versuche mit der grössten Sicherheit bestätigt hat. Wir geben der Funkenstrecke *f* einen bestimmten Wert, z. B. 10 mm. und lassen zuerst die ganze Zweigleitung mit der Funkenstrecke *F* weg. Dann constatiert man an einem der Galvanometer *a* oder *b*, dass die Elektricitätsmenge, welche bei jeder Entladung abgegeben wird, immer gleich gross ist. Diese Menge sei z. B. gleich + 100, wobei mit dem positiven Vorzeichen angedeutet werden soll, dass das Fliessen der positiven Elektricität nach dem Boden hin stattfindet. Nachdem diese Constanz genau bestätigt worden ist, stellen wir die Zweigleitung mit der Funkenstrecke *F* wieder her. Es zeigt sich nun, dass für gewisse Werte von *F*, welche bis zu 20 mm, also das doppelte von *f*, betragen können, die

Elektricitätsmenge, welche durch die Hauptleitung hindurchgeht, und am Galvanometer *b* abgelesen wird, bedeutend grösser als + 100 ist. In *F* tritt hiebei ein intensiver Funke auf, und am Galvanometer *c* beobachtet man, dass nunmehr eine Menge von Elektricität vom Boden heraufgekommen ist, welche genau so gross ist als der Betrag, um welchen die durch *b* entladene Menge grösser war als + 100. Dieser Menge geben wir, weil sie von der Erde heraufströmt, das negative Vorzeichen, und wir können sagen, dass unter allen Umständen die algebraische Summe der durch die Hauptleitung und der durch die Zweigleitung hindurchfliessenden Elektricitätsmengen gleich + 100 ist. Dieser Vorgang hat, wie man sieht, eine sehr auffallende Analogie mit den Saugwirkungen wie sie bei strömenden Flüssigkeiten oder Gasen vorkommen, und Herr Prof. Hagenbach hat auch diese Erscheinung als elektrische Aspiration bezeichnet. Im Folgenden werde ich mich dieser Bezeichnung ebenfalls bedienen, und im Gegensatz dazu soll von gewöhnlicher Entladung gesprochen werden, wenn keine Aspiration im angegebenen Sinne stattfindet. Um eine Idee zu geben, wie stark eine derartige Transformation durch Einwirkung einer elektrischen Aspiration sein kann, möge folgendes Beispiel angeführt werden. Es war $f = 12$ mm., und ohne Aspiration betrug die entladene Elektricitätsmenge + 400 Mikrocoulomb. Als dann die Zweigleitung eingeschaltet wurde, wobei $F = 23$ mm. war, betrug die am Galvanometer *b* abgelesene Menge + 10 400, und die bei *c* beobachtete − 10 000 Mikrocoulomb. Die algebraische Summe + 400 war also wieder gleich der von der Batterie abgegebenen Quantität, die auch bei *a* constatiert wurde.

Es wurden sogar noch grössere Transformationen beobachtet, und wenn auch gerade die starken Aspirationswirkungen noch von manchen anderen rätselhaften Erscheinungen begleitet sind, so hat sich die Constanz der algebraischen Summe der entladenen Quantitäten in Haupt- und Zweigleitung mit der grössten Sicherheit bestätigt.

Soviel über jene Versuche, welche wie gesagt worden ist, noch nicht abgeschlossen sind, und an welche sich eine grosse Anzahl von ebenso interessanten als schwierigen Problemen knüpfen.

Inwiefern sich nun der Gegenstand der vorliegenden Arbeit an diese Erscheinungen anlehnt, soll jetzt auseinandergesetzt werden.

Wenn eine Entladung durch ein Galvanometer hindurchgeht, so kann es geschehen, dass die Nadel nachher nicht mehr in ihre ursprüngliche Gleichgewichtslage zurückkehrt, sondern, dass sich ihre magnetische Axe verändert, woraus für die Nadel eine neue Ruhelage resultiert. Solches ist unter Anderen auch von Riess beobachtet worden[1]). Bei den Galvanometern, welche in den vorhin beschriebenen Versuchen gebraucht wurden, und welche nach Wiedemann'schem System einen Ringmagnet besassen, wurde dieses für eine gewöhnliche Entladung niemals beobachtet. Disponierten wir aber die oben besprochenen Versuche so, dass eine Aspirationsentladung eintrat, so stellte sich sofort eine derartige Veränderung der Ruhelage ein. Für eine starke Aspiration konnte dieselbe bis zu 20 Scalenteilen betragen, wenn der Ausschlag selber etwa 600 Scalenteile betragen hatte. Was die Lage des neuen Ruhepunktes betrifft, so war dieselbe bald auf derjenigen

[1]) Riess Lehre der Reibungselektricität Bd. I. p. 478.

Seite der Scale, nach welcher der Ausschlag stattgefunden hatte, bald auf der entgegengesetzten. Im allgemeinen entsprachen starken Aspirationen auch starke Veränderungen der Ruhelage, wie aber der Sinn dieser Veränderungen mit demjenigen der Entladung zusammenhing konnte durchaus nicht festgestellt werden.

Wenn eine zweite Aspirationsentladung erfolgte, so wurde diese neue Ruhelage meistens nicht mehr verändert, und jede weitere Aspirationsentladung derselben Ordnung brachte auch keine neue Störung herbei. Liess man aber durch das so veränderte Galvanometer nunmehr eine gewönliche Entladung in dem gleichen Sinn, wie ihn die Aspiration hatte, hindurchschlagen, so trat eine höchst merkwürdige Erscheinung ein. Nachdem die Nadel unter Einwirkung dieser gewöhnlichen Entladung ausgeschlagen hatte und wieder zur Ruhe gekommen war, hatte sich die ursprüngliche Ruhelage wieder eingestellt, d. h. die Veränderung, welche vorher die Aspiration erzeugt hatte, war wieder verschwunden. Es war also eine gewöhnliche Entladung im Stande eine Veränderung der Ruhelage, wie sie beschrieben worden ist, wieder rückgängig zu machen, und es sei bemerkt, dass schon sehr schwache Entladungen solches zu bewirken vermochten. Allerdings kam es auch vor, dass eine einzige einfache Entladung nicht ausreichte, sondern dass die ursprüngliche Ruhelage erst nach mehrmaliger Anwendung einfacher Entladungen sich allmählich wieder einstellte. Man kann nach diesen Thatsachen vermuten, dass bezüglich seiner magnetischen Wirkungen der Entladungsvorgang bei der Aspiration sich sehr wesentlich von demjenigen bei der gewöhnlichen Entladung unterscheidet, und man kann sich davon folgende Vorstellung machen.

Aus angestellten Versuchen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, folgt, dass bezüglich der Quantität (Integral von idt) die Aspirationsentladung im Vergleich zu der gewöhnlichen Entladung sehr gross ist, dass sie aber bezüglich der Energie (Integral von i^2dt) viel kleiner ist als diese. Welche Schlüsse hieraus für den Verlauf der Oscillationen gezogen werden können, ist hier nicht zu erörtern, es wird aber das von wesentlichem Belange für die erwähnten magnetischen Erscheinungen sein. Umgekehrt werden sich vielleicht aus den magnetischen Erscheinungen Consequenzen über die Natur der Oscillationen ziehen lassen.

Denken wir uns den Vorgang einer oscillatorischen Entladung graphisch dargestellt, indem die Zeiten als Abscissen, die periodisch abwechselnden positiven und negativen Intensitäten als Ordinaten aufgetragen werden. Die von der Curve und der Abscissenaxe eingeschlossene Fläche setzt sich aus einer Reihe von Lappen zusammen, die abwechselnd oberhalb und unterhalb der Abscissenaxe liegen. Bei der gewöhnlichen Entladung nehmen nun in den aufeinanderfolgenden Lappen die Intensitätsmaxima dem absoluten Werte nach langsam ab, und es entspricht das in Bezug auf die Magnetisierung einer Reihe von Stössen auf die Elementarmagnete, in abwechselndem Sinn und von abnehmender Stärke. Es wirkt demnach die gewöhnliche Entladung wie eine Art Erschütterung auf die Elementarmagnete. Bei der Aspirationsentladung sind höchstwahrscheinlich die Verhältnisse für den aufeinanderfolgenden Lappen ganz andere, und eine solche Entladungsart wird, allem Anscheine nach, auf die Elementarmagnete wie ein äusserst heftiger Stoss überwiegend nur in einem Sinne wirken.

Durch einen solchen Stoss werden die Elementarmagnete aus ihrer Gleichgewichtslage gedreht, und es

resultiert eine neue aber sehr labile Gleichgewichtslage. Wenn dann eine gewöhnliche Entladung folgt, so wirkt diese wie eine Erschütterung, welche die Elementarmagnete in ihre alte Lage zurückzukehren veranlasst.

Wie nun auch die Sache sich verhalten mag, so wird bei diesen Erscheinungen jedenfalls ein Energieverbrauch stattfinden, und bei den Versuchen über die elektrische Aspiration konnte man sich fragen, in wie fern derselbe auf die Bestimmung der Elektricitätsmengen mit dem balistischen Galvanometer einen störenden Einfluss ausübt.

Dieses war ursprünglich die Frage, welche ich auf Rat von Herrn Professor Hagenbach in Angriff nehmen wollte. Zu diesem Zwecke construierte ich einen Apparat, eine Art von Galvanometer, welcher gestattete den aufzuhängenden Magneten geeignetere Formen zu geben als die, welche zu galvanometrischen Zwecken verwendet werden. Der Ringmagnet eines Wiedemann'schen Galvanometers verhält sich nämlich zum Feld, welches die Entladung erzeugt, wie ein Körper, dessen Dimension in der Richtung der Kraftlinien sehr klein ist gegenüber seinen andern Dimensionen, und man weiss wie sehr dieser Umstand die Complication erhöht[1]). Die Magnete, welche in dem Apparat aufgehängt werden konnten, hatten die Form von rechteckigen, quadratischen oder kreisrunden Platten, deren Ebene horizontal zu hängen kam. Eine flache, zweiteilige Spuhle konnte über sie geschoben werden, wie bei einem Galvanometer. Ein Spiegel, welcher jeweilen mit der Platte verbunden war, und eine passende Vorrichtung gestatteten, Drehungen irgend welcher Grösse zu messen. Mit Hilfe dieses Ap-

---

[1]) Vergl. Donle, Wied. Ann. Bd. 41. p. 288. 1890. Quermagnetisierung dünner Stahllamellen.

parates gelang es mir, schon mit gewöhnlichen Flaschenentladungen Veränderungen der magnetischen Axe zu erhalten, und es traten die oben erwähnten Erscheinungen bei Aspirationsentladungen hier in viel grösserem Massstabe auf. Auch das rückgängig machen der Veränderungen der Ruhelage war sehr deutlich ausgesprochen. Zugleich stellten sich aber auch wesentliche Verschiedenheiten ein je nach den Formen und Dimensionen der Magnete, so dass es ratsam erschien, zunächst sich der einfacheren Frage zuzuwenden, wie überhaupt eine oscillatorische Entladung ein Stück gänzlich unmagnetischen Stahles magnetisiert.

Magnetisierung von unmagnetischem Stahl.

Die ersten methodischen Versuche, Stahlnadeln durch Batterieentladungen zu magnetisieren, stammen von Savary [1]). Bei diesen bekannten Versuchen war der Draht, durch welchen die Batterie entladen wurde, entweder geradlinig ausgespannt, und kreuzte rechtwinklig in grösserer oder kleinerer Entfernung die zu magnetisierenden Nadeln, oder er war in Form eines Solenoids um die Nadeln herumgewunden. Mit dem ersten Verfahren erhielt Savary in einer Reihe parallel liegender Nadeln Gruppen von mehr oder weniger grosser Ausdehnung mit abwechselnd normaler und anomaler Magnetisierung, je nach der Distanz der Nadeln vom Draht, je nach den Ladungsverhältnissen u. s. w. Bei der zweiten Methode erhielt er ähnliche Resultate.

Im Anschluss an ein grosses, auf beide Arten der Magnetisierung gewonnenes Versuchsmaterial, suchte Savary über die Erscheinungen sich Rechenschaft zu geben, und wenn er sich auch sehr reserviert ausdrückt,

---

[1]) Annales de Ch. et Phys. Bd. 34. pag. 5. u. pag. 220. 1827.

so war er sehr geneigt anzunehmen, dass die Entladung kein einfacher Vorgang sei, sondern dass sie sich aus einer Reihe von Hin- und Herbewegungen der elektrischen Fluida zusammensetze.

Im Jahre 1845, also achtzehn Jahre später, nahm Hankel diese Versuche wieder auf, und machte eine umfangreiche Reihe von Beobachtungen in demselben Sinne, um womöglich die Bedingungen aufzustellen, unter welchen die normale Magnetisierung in die anomale übergeht[1]). Bei seiner Erklärung stützt sich Hankel auf die Vorstellung der Auflösung der Entladung in Partialentladungen. Er nimmt teilweise an, dass durch Entstehen und Vergehen der einzelnen Partialentladungen die Ampère'schen Molecularströme in abwechselnd entgegengesetztem Sinn induciert werden. Der jeweilige Magnetismus wäre dann die Resultante der einzelnen entgegengesetzten Wirkungen, und würde vom Durchmesser der Nadeln sowie von ihrer Entfernung von dem Drahte abhängen.

An diese Arbeit reihte sich sodann eine von Herrn von Liphart[2]) an, welche darum interessant ist, weil sie in eine Zeit fällt, in der man bereits durch die theoretischen Untersuchungen von Lord Kelvin und Kirchhoff und durch die Experimente von Feddersen darauf gekommen war, dass je nach Umständen der Entladungsvorgang sich in Partialentladungen oder in oscillatorische Entladungen auflöst. Bei seinen Untersuchungen schaltete v. Liphart, nach dem Vorgange von Paalzow, eine Geissler'sche Röhre ein, welche ihm dazu dienen sollte die Art der jeweilen gebrauchten Entladung zu beurteilen. Auch versuchte er, den Schliessungskreis durch

[1]) Hankel, Pogg. Ann. Bd. 65. p. 537. 1845. Bd. 69. p. 321. 1846.

[2]) v. Liphart, Pogg. Ann. Bd. 116. p. 513. 1862.

Gaugain'sche Ventilröhren zu verzweigen, in der Hoffnung, dass die in den beiden Teilen der Leitung hervorgebrachten Magnetismen entgegengesetzt ausfallen würden, was sich je nach dem im Ventil herrschenden Druck mehr oder weniger bestätigte.

Endlich mag noch gesagt werden, dass es auch gelingt, mit gewöhnlichen galvanischen Strömen sogenannte anomale Magnetisierungen zu erhalten [1]). Hiebei kommt es darauf an, dass die Öffnung oder Schliessung des Stromes möglichst rasch geschehe. In diesen Momenten, wo die Intensität von Null auf ihren konstanten Wert steigt, oder von diesem auf Null herabfällt, hat die Elektricitätsbewegung den Charakter der Entladung, und es werden die hier auftretenden magnetischen Erscheinungen nicht wesentlich von denjenigen, welche uns hier beschäftigen, verschieden sein.

Eigene Versuche.

Zunächst gieng ich darauf hinaus die Savary'schen Versuche nochmals zu wiederholen. Diese zerfallen, wie wir sahen, in die Magnetisierung durch einen gradlinig ausgespannten Draht, unter welchem Nadeln horizontal in verschiedenen Entfernungen gelegt werden, und in die Magnetisierung mittelst einer Spuhle gut isolierten Drahtes. Bei der ersteren Disposition war es mir trotz vielfacher Abänderung der Capacitäten, der Ladungen, der Grösse der Selbstinduction u. s. w. nicht möglich, Resultate zu erhalten, welche mit den von Savary verzeichneten ganz übereingestimmt hätten. Ich schreibe das dem Umstand zu, dass es schwer fällt sich genau in die Savary'schen Versuchsbedingungen zu stellen, und

---

[1]) Righi, Journal de Phys. 1re série. t. X. p. 482. 1882. — v. Waltenhofen. Wien. Sitz.-Ber. 48. Abt. II. p. 565. 1863.

dass namentlich die Capacität der Batterie, über welche ich verfügte, jedenfalls bedeutend geringer war als die, welche Savary zu Gebote stand. Die Methode, welche ich zur Bestimmung des Magnetismus benützte, war die, welche van Rees zuerst angewendet hat[1]). Eine kleine flache Spuhle wird über den Magnet von seiner Mitte aus bis sehr weit von ihm weg abgezogen, während die inducierte Elektricitätsmenge an einem empfindlichen balistischen Galvanometer abgelesen wird. Diese Methode hat vor der von Savary benützten den Vorteil, dass Erschütterungen vermieden werden können, und dass mit derselben gleichzeitig die Menge des freien Magnetismus und die Polarität erhalten werden.

Das Resultat sehr vieler Versuche, welche ich mit verschiedenen Capacitäten und verschiedenen Schliessungsbögen angestellt habe, war fast immer das, dass mit wachsender Entfernung der Nadeln vom Draht der Magnetismus anfänglich zunahm, dann aber immer mehr und mehr abnahm, ohne dass eine weitere Periode eintrat. Wechsel in der Polarität konnte ich bei der Anwendung des geradlinigen Drahtes nicht erhalten. Solche Resultate finden sich übrigens bei Savary auch.

Ein Beispiel, welches ich mit einer Batterie von zwölf Flaschen und starker Entladung durch einen 3 m. langen Messingdraht erhalten habe, ist folgendes:

Distanz (mm):	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50 . . .
Magnetismus:	+9	+15	+19	+21	+18	+14	+12	+10	+9	+8	+7 . . .

Die Nadeln waren also normal, oder positiv nach der üblichen Bezeichnungsweise, und diejenige, welche in der Distanz 15 war, hatte den stärksten Magnetismus erhalten.

---

[1]) van Rees, Pogg. Ann. Bd. 70. p. 1. 1847.

Von dieser Erscheinung, dass bei geradlinigem Draht die stärkste Magnetisierung nicht in unmittelbarer Nähe des Leiters stattfindet, sondern dass sie erst in einer gewissen Entfernung auftritt, kann man sich durch folgende Überlegung Rechenschaft geben. Wenn ein Strom durch einen gerade ausgespannten Draht fliesst, so haben die Kraftlinien die Form von concentrischen Kreisen, deren Ebenen senkrecht zum Draht stehen und deren Mittelpunkt im Draht selber liegen.

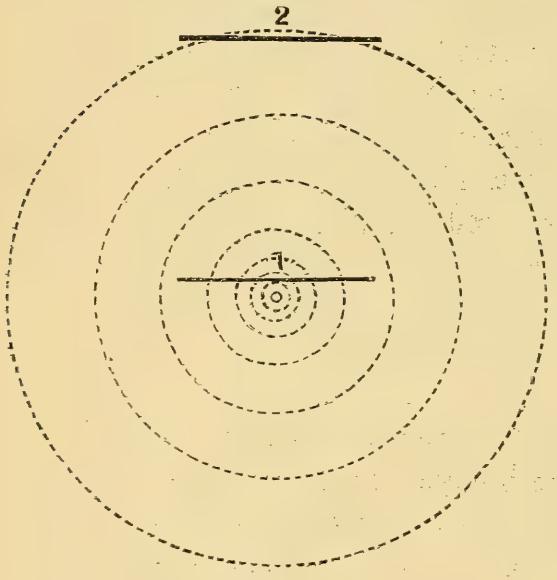


Fig. 2.

In Figur 2 sei ein solches System von Kraftlinien dargestellt. Im Mittelpunkt hat man sich den gerade ausgespannten Draht senkrecht zur Zeichnungsebene zu denken. Betrachten wir nun eine Nadel, welche in dieser Ebene liegt und den Draht rechtwinklig kreuzt, wie das bei den Versuchen, welche uns beschäftigen, der Fall ist. Nehmen wir an, dass die Nadel in Anbetracht der Kleinheit ihrer Masse das Feld nicht wesentlich modificiert. Um die Wirkung in einem Punkt der Nadel zu erhalten, haben wir die Kraft, deren Direction den Kreis tangiert, der durch den betreffenden Punkt geht, auf die Längsaxe der Nadel zu projicieren. Die Gesamtwirkung auf die Nadel setzt sich aus allen Componenten zusammen, welche auf diese Weise ermittelt werden können. Bei einer gegebenen Distanz der Nadel sind also

für alle ihre Punkte die Feldstärke und die Feldrichtung zu berücksichtigen. Liegt die Nadel sehr nahe beim Drahte, wie in Stellung *1* der Figur, so sind die Verhältnisse bezüglich Feldstärke günstig und bezüglich Feldrichtung ungünstig. Liegt die Nadel weit vom Drahte, wie in Stellung *2*, so sind umgekehrt die Verhältnisse bezüglich Feldstärke ungünstig und bezüglich Feldrichtung günstig. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass es für eine gegebene Nadellänge irgendwo ein Maximum der Wirkung gebe, und es lässt sich in der That dieses auch mathematisch nachweisen.

In der Ebene *E* liege in der Richtung *mn* die Nadel. Die Richtung des Stromes sei *o q*, senkrecht zu *E*, und *ot* stehe auf beiden Richtungen senkrecht. Es bezeichne ferner *t* die Mitte der Nadel, welche wir als unendlich dünn voraussetzen. Die Distanz eines Punktes der Nadel von ihrer Mitte aus sei x. Dann ist, abgesehen von Constanten, die Wirkung eines Stromelementes ds im Abstande s auf ein Teilchen dx der Nadel im Abstande x, nach dem Biot-Savart'schen Gesetze:

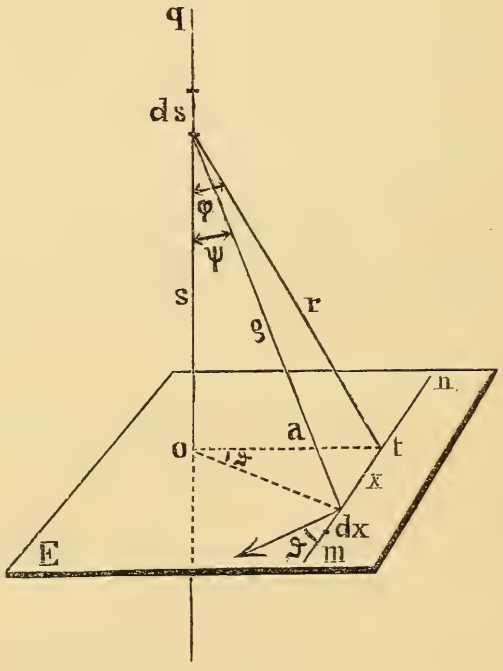


Fig. 3.

$$\frac{ds\,dx\sin\psi}{\varrho^2}$$

Diese Wirkung ist dargestellt durch den Pfeil in der Figur, und fällt immer in die Ebene *E*. Von dieser Wirkung haben wir die Componente nach der Richtung *mn* zu nehmen, also den Ausdruck noch mit $\cos\vartheta$ zu multiplicieren. Die Wirkung des Stromes auf das Element wird also sein:

$$\int_{s=0}^{s=\infty} \frac{\sin\psi\cos\vartheta\,dx\,ds}{\varrho^2} \qquad (1)$$

Diese Wirkung kann nun eine gewisse Grösse nicht übersteigen, nämlich das Mass der Sättigung. Bezeichnen wir also die Sättigung für die Einheit der Länge mit μ, so ist die Sättigung für ein Element μdx. Denken wir uns jetzt ein solches Element an der Stelle t und berechnen wir für welchen Wert des Abstandes a von dem Strom die Sättigung erreicht wird. Dieser gesuchte Wert von a sei β, dann haben wir im obigen Ausdruck einfach $\vartheta = 0$, $\varrho = r$, $\psi = \varphi$ zu setzen und wir erhalten:

$$\int_{s=0}^{s=\infty} \frac{\sin\varphi\,dx\,ds}{r^2} = \mu dx$$

oder:

$$\int_{0}^{\infty} \frac{\sin\varphi\,ds}{r^2} = \mu$$

Beachtet man dass:

$$r = \sqrt{a^2 + s^2} \qquad \sin\varphi = \frac{a}{\sqrt{a^2 + s^2}}$$

sind und führt man die Integration aus, so folgt die sehr einfache Relation:

$$\beta = \frac{1}{\mu} \qquad (2)$$

Dieser Wert β ist also der Abstand, in welchem ein Element, das sich in der Ebene E auf ot verschiebt, indem es beständig zu ot senkrecht bleibt, die stärkste Magnetisierung erhält. Kommt es näher an den Draht heran, so kann sein Magnetismus nicht mehr gesteigert werden. Nun wollen wir uns wieder die Nadel denken, und annehmen sie befinde sich in einer Entfernung a, welche kleiner ist als das eben gefundene β. Dann können noch weitere Elemente gesättigt werden, und wir wollen denjenigen Wert von x, bis zu welchem Sättigung eintritt, mit ξ bezeichnen. Um für den gegebenen Abstand a dieses ξ zu berechnen, haben wir einfach den Ausdruck (1) gleich μdx zu setzen.

Dieser Ausdruck lässt sich aber leicht berechnen Es ist nämlich:

$$\sin\psi = \frac{\sqrt{a^2 + x^2}}{\sqrt{a^2 + x^2 + s^2}} \qquad \cos\vartheta = \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

$$\varrho = \sqrt{a^2 + x^2 + s^2}$$

Wir erhalten somit:

$$\int_{s=0}^{s=\infty} \frac{a\,dx\,ds}{(a^2 + x^2 + s^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{a\,dx}{a^2 + x^2}\left[\frac{s}{\sqrt{a^2 + x^2 + s^2}}\right]_{s=0}^{s=\infty}$$

und, da der Klammerausdruck 1 ist, so ist das Integral

$$= \frac{a\,dx}{a^2 + x^2} \qquad (3)$$

Dieses soll also für $x = \xi$ gleich $\mu\,dx$ sein, was die Relation gibt:

$$\frac{a}{a^2 + \xi^2} = \mu$$

woraus dann mit Berücksichtigung von (2) folgt:

$$\xi = \sqrt{a\,(\beta - a)} \qquad (4)$$

Diese Gleichung sagt aus, dass alle Punkte, für welche noch Sättigung eintritt, auf einem Kreise liegen, dessen Durchmesser β ist, und der durch den Punkt o geht.

Heissen wir die halbe Länge der Nadel p, so tritt bei einer Distanz a für alle Werte von $x = o$ bis $x = \xi$ Sättigung ein, für die Werte von $x = \xi$ bis $x = p$ dagegen nicht. Die Gesamtwirkung auf die ganze Nadel setzt sich also zusammen aus 2 Teilen. Im ersten ist überall Sättigung, und auf jedes Element ist die Wirkung μdx oder $\frac{dx}{\beta}$. Im zweiten Teil ist die Wirkung auf jedes Element gleich dem vorhin berechneten Ausdruck (3), und wenn wir die Gesamtwirkung K nennen, so haben wir:

$$K = \int_o^{\xi} \frac{dx}{\beta} + \int_{\xi}^{p} \frac{a\,dx}{a^2 + x^2}$$

$$K = \frac{\xi}{\beta} + \text{arc tg}\,\frac{p}{a} - \text{arc tg}\,\frac{\xi}{a} \qquad (5)$$

Um nun zu wissen, bei welcher Distanz a ein Maximum der Gesamtwirkung eintritt, bilden wir den Differentialquotienten nach a und setzen ihn gleich Null. Vorerst müssen wir aber in die Gleichung für ξ seinen

Wert aus (4) einsetzen. Die Ausführung der Rechnung ergibt:

$$\frac{\beta - a}{\beta^2 a} = \frac{p^2}{(a^2+p^2)^2} \qquad (6)$$

Diese Bedingungsgleichung für a ist vom 5ten Grad, und hat jedenfalls eine reelle positive Wurzel, wenn $2p > \beta$ ist. Es ist somit gezeigt, dass in der That ein Maximum eintreten kann, wenn die Nadel länger ist als die Distanz, bei welcher für das mittlere Element die Sättigung eintritt. Ist die Nadel kürzer, so zeigt eine einfache Betrachtung, dass sie vollständig gesättigt wird, sobald sie ganz innerhalb des Kreises liegt, der durch die Gleichung (4) dargestellt wird.

Dieses zeigt zur Genüge, dass in der Magnetisierungsart mit dem geradlinigen Draht ein erschwerendes Moment liegt. Es war daher angezeigt die Sache mit der andern Art, also mit Hilfe einer Magnetisierungsspuhle zu verfolgen, weil es hier möglich wird, die zu magnetisierenden Nadeln oder Stäbe in ein homogenes Feld zu bringen.

Hier war es nun nicht schwer, anomale Magnetisierungen zu erhalten, allein es war mir nicht möglich, so scharf ausgesprochene Gesetzmässigkeiten wie sie Savary, Hankel und von Liphart aufstellten, zu constatieren. Es geschah meistens, dass Entladungen von ganz gleicher Quantität (am balistischen Galvanometer gemessen), bei ein und demselben Potential, auf Nadeln von genau gleichen Dimensionen und demselben Härtegrad, sehr verschiedene Wirkungen ausübten. Diese Verschiedenheit betraf sowohl die Stärke der Magnetisierung als auch den Sinn derselben, und viele Versuche, welche ich in der Hoffnung anstellte, einige Regelmässigkeit in die Erscheinung zu bringen, hatten leider nicht den ge-

wünschten Erfolg. Ein Versuch mag indessen erwähnt werden, da er einiges Interesse bietet. Da die Elektricitätsmenge, welche in den Flaschen zur Entladung angesammelt wird, dem Producte der Capacität und des Potentials gleich ist, so kann man eine gegebene Quantität dadurch erhalten, dass man die Capacität gross und das Potential klein, oder umgekehrt die Capacität klein und das Potential hoch wählt. Mit Hilfe eines balistischen Galvanometers kann man die Verhältnisse leicht so herausprobieren, dass die Mengen in beiden Fällen genau gleich gross werden. Indem ich nun mit zwei solchen Entladungsarten magnetisierte, zeigte sich sehr deutlich, dass der in dünnen Nähnadeln erzeugte Magnetismus, seinem absoluten Werte nach, bei grosser Capacität und kleinem Potential viel stärker war als bei kleiner Capacität und grossem Potential. Je dicker die Nadeln gewählt wurden, um so mehr schienen sich die Unterschiede zu verwischen.

Da es mir nicht möglich schien, auf dem betretenen Weg sichere Gesetzmässigkeiten für diese complicierten Erscheinungen zu erhalten, so glaubte ich, der Sache dadurch näher zu kommen, dass ich zu ermitteln suchte, wie sich im Innern des Stabes die Verteilung des Magnetismus unter Einwirkung der Entladung gestaltet. Die Methode, welche mir, trotz der Einwände, die man berechtigt ist gegen sie zu erheben, geeignet schien, diese Frage zu beleuchten, ist die, welche Jamin zuerst für gewöhnliche durch Strich oder galvanischen Strom erhaltene Magnete anwendete. Sie besteht darin, dass der zu untersuchende Magnet schichtenweise durch eine Säure abgeätzt wird, wobei nach jeder Abätzung sein Magnetismus bestimmt wird. Es handelte sich dabei für mich wesentlich darum, den Unterschied festzustellen, der zwischen der Magnetisierung durch einen constanten

Strom und derjenigen durch eine Entladung stattfindet. Die Resultate, welche ich mit Hilfe dieses Vorganges erhalten habe, hielt ich für neu, bis ich soweit die Arbeit abgeschlossen hatte, wie sie jetzt vorliegt. Dabei war mir aber eine Arbeit von Claverie entgangen, welcher diese Methode schon auf die Magnetisierung mit Entladungen angewendet hatte [1]). Diese Abhandlung enthält ein einziges Beispiel, welches mit meinen Versuchen übrigens nicht vollkommen übereinstimmt, wie man sehen wird.

Zu meinen Versuchen construierte ich einen Apparat, der es ermöglichte, gleich nachdem die Entladung vorbeigegangen war den Magnetismus zu bestimmen, ohne dass der Stab vorerst irgend einer Manipulation unterworfen wurde. Es hat sich diese Vorsichtsmassregel als sehr notwendig erwiesen, da Erschütterungen die Resultate wesentlich compromittieren können.

Auf dem einen Ende einer Glasröhre war ein Draht schraubenförmig aufgewickelt. In diese Röhre konnten cylindrische Stahlstäbe gebracht werden, um von einer Entladung durch die Spuhle magnetisiert zu werden. Diese Röhre mit dem Solenoid war in eine zweite gesteckt, welche sie so eng als möglich umfasste, und der Zwischenraum zwischen beiden Röhren und den Windungen der Magnetisierungsspuhle war mit geschmolzenem Paraffin ausgefüllt. Auf der zweiten Glasröhre konnte eine flache Spuhle gleiten, deren Drahtwindungen mit einem sehr empfindlichen balistischen Galvanometer in Verbindung standen. Damit nun Stäbe von verschiedenem Durchmesser untersucht werden konnten, war der Apparat in zwei verschiedenen Grössen construiert worden. Beim kleineren bestand die Magnetisierungs-

[1]) Claverie, Compt. rend. tome CI. p. 947. 1885.

spuhle aus Kupferdraht von 0,4 mm. Dicke, welcher in 125 Windungen, in einer einzigen Lage, auf eine Länge von 100 mm. aufgewickelt war. Die zu magnetisierenden Stahlstäbe konnten bis 4 mm. Durchmesser besitzen. Beim grösseren Modell bestand die Magnetisierungsspuhle aus einem Kupferdraht von 0,8 mm. Dicke, der in 150 Windungen auf eine Länge von 240 mm. aufgewunden war. Der Durchmesser der Stäbe konnte bis 8 mm. betragen. In beiden Apparaten war die Länge der Magnetisierungsspuhle gross genug, damit in dem Raum, welchen die zu magnetisierenden Stäbe einnehmen sollten, das Feld als vollkommen homogen betrachtet werden konnte. Der Apparat war stets so aufgestellt, dass die zu magnetisierenden Stäbe senkrecht zum Erdmeridian lagen, eine Vorsicht, welche unentbehrlich ist. Auch sei bemerkt, dass überhaupt alle Manipulationen mit den Stäben derart vorgenommen wurden, dass keine Einwirkung von Seiten des Erdmagnetismus zu befürchten war. Man sieht also, dass die Disposition es gestattete, gleich nachdem die Entladung vorbei war, den freien Magnetismus zu bestimmen, und das, ohne den Stab zu berühren. Da es sich vorderhand nur um qualitative Versuche handelte, welche den Unterschied der Magnetisierung durch Entladungen gegenüber derjenigen durch den constanten Strom scharf feststellen sollten, so wurden keine Messungen der Capacitäten, der Potentiale und des Selbstinductionscoefficienten vorgenommen. Die Batterie war mit einer Massflasche verbunden, welche annähernd die Stärke der Ladungen gab. In dem Schliessungsbogen befand sich ein Auslader mit zwei Kugeln, welcher es möglich machte, den Schliessungsbogen entweder vollständig metallisch oder nur bis zur Schlagweite zu schliessen. Ausser dem eben beschriebenen Apparate konnten noch Widerstände oder

Spuhlen zur Vermehrung der Selbstinduction eingeschaltet werden. Der Stahl, welcher zur Verwendung kam, war teils Stahldraht teils Silberstahl, wie er im Handel vorkommt, teils speziell zu magnetischen Zwecken hergestellter Stahl aus den Eisenwerken von Pinat & Cie in Allevard. Die Stäbe waren überall, wo es nicht besonders bemerkt ist, lang im Verhältnis zu ihrem Durchmesser (megapolar nach Jamin). Vor dem Gebrauch wurde jedes Stück mit grösster Sorgfalt auf Kohlenfeuer ausgeglüht und bisweilen in Wasser gehärtet. Nur solche Exemplare kamen zur Verwendung, welche vor dem Versuche keine Spur von Magnetismus erkennen liessen.

Der Gang der Versuche war nun der, dass ein solcher Stab im beschriebenen Apparat magnetisiert und sofort sein remanenter Magnetismus bestimmt wurde. Hierauf wurde er auf Milligramm genau gewogen und die Auflösung in Salzsäure begonnen. Nach jeder Abätzung wurde der Stab gewaschen und sein Magnetismus und sein Gewicht wieder bestimmt. Dieses wurde fortgesetzt bis der Stab zu einem ganz dünnen Faden abgeätzt war, und es sei hier gleich bemerkt, dass alle Stäbe mit der grössten Gleichmässigkeit in allen Punkten ihrer Oberfläche durch die Säure angegriffen wurden. Sie blieben von Anfang bis Ende vollkommen cylindrisch. Auch sei gesagt, dass durch das Auswaschen und Trocknen keine Störung erwuchs, denn vor dem Beginn des Ätzens versicherte ich mich, dass eine solche Manipulation keine Veränderung hervorbrachte. Bei dünnen Stäben konnten bis zu 60, bei dicken bis zu 100 Bestimmungen gemacht werden.

Als erste Versuchsreihe wurde die Magnetisierung mit constanten Strömen von einer Stärke bis zu 5 Ampères erzeugt. Es wurde dabei stets dafür gesorgt, dass

beim Schliessen und Öffnen des Stromes die Intensität nur allmählich zu- und abnahm. Die Resultate, welche mit dem Ätzverfahren erhalten wurden, waren in ihrem Wesen immer dieselben, und Figur 4, welche durch 50 Beobachtungen gewonnen ist, stellt ein Beispiel dar. Als Abscissen sind die abnehmenden Gewichte des Stabes und als Ordinaten die Magnetismen, normale oder positive nach oben, anomale oder negative nach unten abgetragen. Hier fiel der Magnetismus immer normal aus, und beim successiven Ätzen nahm er an einem fort gleichmässig ab. Alle angewendeten Stäbe zeigten dieses Verhalten, und es wurde kein einziges Mal eine Ausnahme beobachtet.

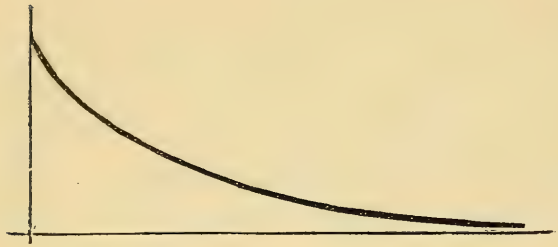


Fig. 4.

Ganz anders gestalteten sich die Verhältnisse bei der zweiten Versuchsreihe, die mit gewöhnlichen Entladungen angestellt wurde. Die Figuren 5, 6 und 7 stellen getreu drei charakteristische Beispiele unter vielen dar, die erhalten worden sind. Bei dem ersten wurde ein Stück ausgeglühten Stahldrahtes, 60 mm. lang und 1,5 mm. dick magnetisiert. Die Batterie hatte siebenzehn Flaschen, die

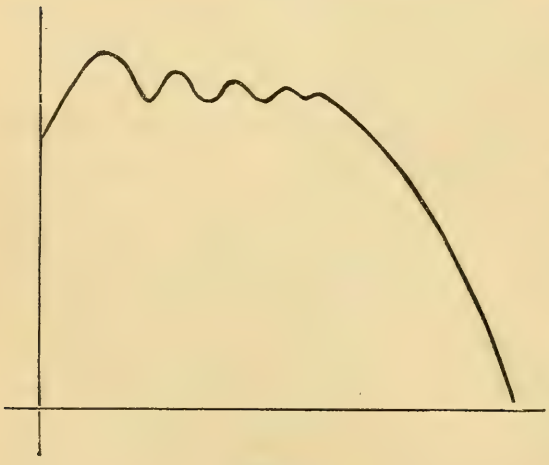


Fig. 5.

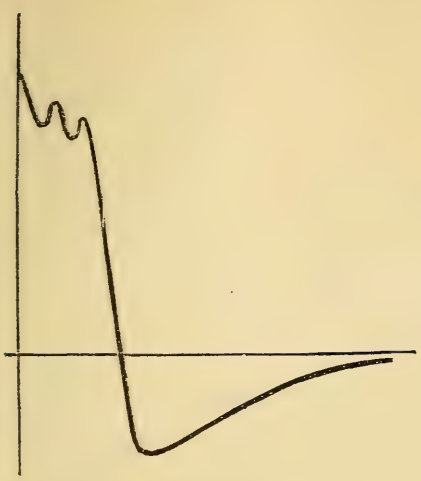


Fig. 6.

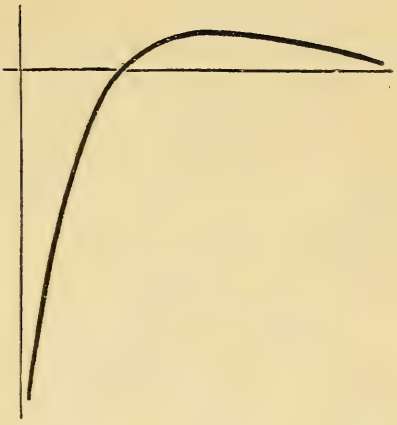


Fig. 7.

Massflasche war auf 1 mm. gestellt und die Ladung war 50. Die Entladung erfolgte indem die Kugeln des Ausladers einander bis zur Berührung genähert wurden. Bei Fig. 6 waren die Verhältnisse gleich, nur hatte der Stahl andere Dimensionen. Er war ausgeglüht, 70 mm. lang und 5 mm. dick.

Die Curve 5 verläuft ganz oberhalb der Abscissenaxe, der freie Magnetismus war also niemals anomal, bei der Curve 6 dagegen hatte der freie Magnetismus nach Wegnahme einer gewissen Dicke des Stahles sein Vorzeichen umgekehrt. Für die Figur 7 endlich war der freie Magnetismus am Anfang schon anomal, und er wurde in einer gewissen Tiefe als normal gefunden. Hier hatte die Batterie nur 13 Flaschen und die Entladung war dadurch erfolgt, dass die Kugeln des Ausladers einander nur bis zur Schlagweite genähert worden waren. Der Stahl war ausgeglüht und hatte dieselben Dimensionen wie der für Figur 5. Die Curve 5 ist durch 44 Punkte, die Curve 6 durch 36 und die Curve 7 durch 27 Punkte bestimmt worden.

Die auf- und absteigenden Teile dieser Linien weisen jedenfalls auf äusserst complicierte Lagerungsverhältnisse der Elementarmagnete hin. In den Teilen oberhalb der Abcissenaxe bedeutet ein Steigen der Curve, dass in der entsprechenden Schicht, welche weggeätzt worden ist, der Magnetismus negative oder anomale Polarität hatte, ein Fallen der Curve deutet dagegen auf eine normale Polarität in der entsprechenden Schicht.

In einigen Fällen, wo gehärteter Stahl zur Verwendung kam, zeigte es sich, dass der freie Magnetismus, welcher sich gleich nach der Entladung vorfand, allmählich und ohne dass irgend welche Manipulation vorgenommen wurde, bei ruhigem Liegen während einiger Zeit abnahm. Der Magnetismus strebte so einer gewissen Grenze zu, bei welcher er dann stationär blieb und selbst bei längerem Liegen sich nicht mehr änderte. Bei ausgeglühtem Stahle wurde diese Erscheinung nicht oder nur sehr wenig ausgesprochen beobachtet. Es wurde die Auflösung in Salzsäure in solchen Fällen nur dann begonnen, wenn die Constanz eingetreten war. Auch sei noch bemerkt, dass bei denjenigen Versuchen, bei welchen die Auflösung eines Stabes mehr als einen Tag beanspruchte, immer genau controlliert, ob der Magnetismus am folgenden Tag genau gleich gefunden wurde wie ihn die letzte Bestimmung tags zuvor bei Unterbrechung der Beobachtungen ergeben hatte.

Sodann machte ich noch einige Versuche mit der ersten Savary'schen Methode, also mit dem geradlinig ausgespannten Draht, um zu sehen, ob hier auch diese schichtenweise Magnetisierung eintrete. Es hat sich das in der That auch gezeigt, und die Curven, die durch Abätzen erhalten wurden, zeigten denselben Character wie die in den vorigen Figuren 5 und 6. Ich habe hier ein einziges Beispiel erhalten, bei welchem

die Curve, nachdem sie unterhalb der Abscissenaxe gelangt war, nachher noch einmal über dieselbe hinauf kam, aber in diesem letzten Zweig waren die Magnetismen nur noch sehr schwach und nicht mehr mit voller Sicherheit zu bestimmen. Ich erwähne das aus dem Grunde, weil das einzige Beispiel, welches sich in der schon citierten Arbeit von Herrn Claverie befindet, durch eine Curve dargestellt werden müsste, welche viermal die Abscissenaxe schneiden würde. In meinen Beobachtungen zeigte sich also, mit Ausnahme dieses vereinzelnten Falles, nie mehr als ein einziger Schnittpunkt mit der Abscissenaxe.

Nachdem ich auf die beschriebene Weise den Unterschied zwischen der Magnetisierung durch gewöhnliche Entladungen und der durch den constanten Strom festgestellt hatte, versuchte ich die Aspirationsentladung magnetisierend wirken zu lassen. Diese Versuchsweise hat zu Resultaten geführt, welche alle denselben Character trugen. Fig. 8 gibt ein Beispiel für Stahldraht von 60 mm. Länge und 1,5 mm. Dicke und eine Aspirationsentladung, bei welcher die Transformation sehr gross war. Die gewöhnliche Entladung betrug am Galvanometer gemessen 40, und wenn sie aspirierend wirkte, wurde die Elektricitätsmenge auf 590 also beinahe auf das 15fache gesteigert. Hier ist nun auch eine schichtenweise Lagerung zu erkennen, wie bei den gewöhnlichen Entladungen, allein es besteht doch zwischen dieser Magnetisierung und derjenigen, welche wir in Fig. 4

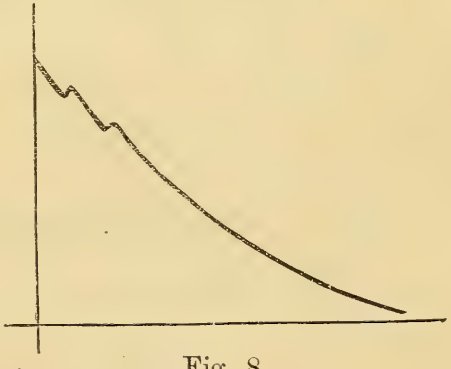


Fig. 8.

für den constanten Strom erhalten haben, eine unverkennbare Ähnlichkeit. Einige Versuche haben sogar Curven ergeben, welche geradezu die Form derjenigen in Fig. 4 besassen, und wenn am Eingange gesagt wurde, dass die Aspirationsentladung auf die Elementarmagnete wie ein heftiger Stoss, vorwiegend in einem einzigen Sinne wirke, so mag das durch diese Versuche eine Bestätigung finden.

Sodann ging ich dazu über zu erkennen, was eine gewöhnliche Entladung für eine Wirkung auf einen Stab ausübe, welcher vorher schon durch eine Aspirationsentladung magnetisiert worden war. Ich liess also zunächst eine Entladung der letzten Art magnetisierend wirken. Die Bestimmung ergab als freien Magnetismus + 433, was in der Figur 9 durch den einzelnen Punkt angedeutet ist. Würde ich nun die Ätzung vorgenommen haben, so hätte ich eine Curve bekommen, welche etwa wie die von Figur 8 verlaufen wäre. Ich liess aber nunmehr eine gewöhnliche Entladung, in demselben Sinne wie vorher die Aspiration wirken. Das Resultat war, dass der freie Magnetismus nur noch − 11 war. Es hatte also die gewöhnliche Entladung scheinbar die Wirkung der Aspi-

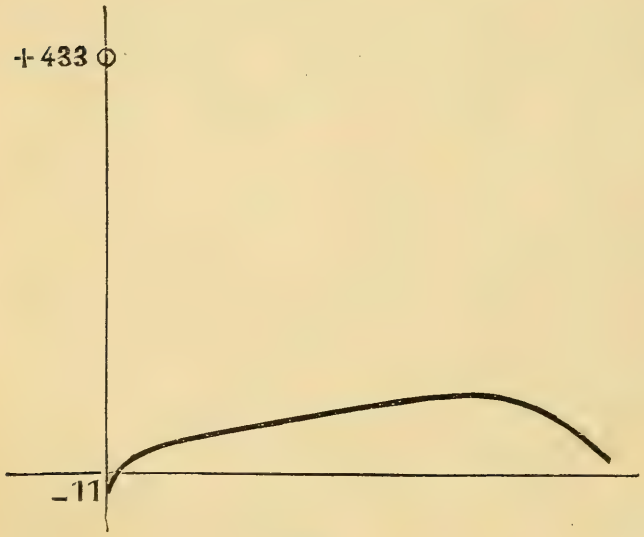


Fig. 9.

ration fast vollkommen weggewischt. Jetzt wurde das Ätzen begonnen und die Curve zeigt, dass nun die Verteilung im Stabe eine vollständig andere geworden war. Dieses merkwürdige Resultat berechtigt, wie mir scheint, die Vermutung, welche weiter oben ausgesprochen wurde, dass die gewöhnliche Entladung ähnlich wie eine Erschütterung auf die Elementarmagnete wirkt, welche in Folge der Aspirationsentladung in einem labilen Zustande sind.

Es wird sich vielleicht die am Eingange dieser Arbeit erwähnte Erscheinung der störenden Veränderungen der Ruhelage in den Galvanometern bei den Untersuchungen über die elektrische Aspiration auf Grund hievon in Angriff nehmen lassen.

Wenn man sich fragt, wie eine solche schichtenweise Magnetisierung durch die Entladung zu Stande kommen kann, so kann man sich das folgendermassen auslegen. Die erste Oscillation magnetisiert bis zu einer gewissen Tiefe, und wenn der Stab hinreichend dick genommen wird, so gelangt die Wirkung wahrscheinlich auch nicht bis zu der Axe des Stabes. Das kann sich dadurch erklären, dass die äussern Schichten des Metalles auf die innern eine Art Schirmwirkung ausüben. Die zweite Oscillation würde an und für sich weniger tief magnetisieren als die erste, und die ihr entsprechende Polarität ist der bereits vorhandenen entgegengesetzt. Diese zweite magnetische Schicht wird die erste teilweise zerstören. Sie könnte aus folgendem Grund dieselbe vielleicht auch ganz vernichten und möglicherweise selber noch prädominierend wirken. Die maximale Intensität der zweiten Oscillation ist dem absoluten Wert nach kleiner als die der ersten. Nach den classischen Arbeiten von Wiedemann weiss man aber, dass, wenn ein Strom von einer beliebigen Intensität einen permanenten Magnetis-

mus erzeugt hat, ein entgegengesetzter Strom von viel geringerer Intensität ausreicht, um diesen Magnetismus zu zerstören, und so könnte auch in unserem Fall die zweite Oscillation den permanenten Magnetismus der ersten Oscillation gänzlich vernichten und selber noch magnetisierend wirken. Für die weiteren Oscillationen treten dann dieselben Erscheinungen wieder ein. Der gesamte Magnetismus im cylindrischen Stab setzt sich schliesslich aus einer Reihe von coaxialen magnetischen Schichten mit abwechselnd entgegengesetzter Polarität zusammen. Die Lagerungsverhältnisse der Molekularmagnete sind, wie man sieht, für oscillatorische Entladungen jedenfalls äusserst compliciert, und sie werden auch wesentlich durch die Natur des Stahles sowie durch seine Dimensionen bedingt sein. Eine weitere Complication bringt wohl noch die Hysteresis hinein, indem die Zeit, welche die Elementarmagnete gebrauchen, um sich in ihre jeweiligen Lagen einzustellen, möglicherweise im Vergleich zu der Schwingungsdauer der oscillatorischen Entladung gross ist.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Hagenbach meinen besten Dank dafür auszusprechen, dass er mir mit seinem Rat in der freundlichsten Weise beigestanden hat, und dass er mir zu dieser Untersuchung die nötigen Mittel an die Hand gegeben hat.

Basel, Dezember 1895.

Professor Friedrich Miescher.

Geb. 13. August 1844, gest. 26. August 1895.

Nachruf

von

A. Jaquet.

Am 26. August 1895 wurde uns nach langem, schwerem Leiden Prof. Fr. Miescher im Alter von 51 Jahren durch den Tod entrissen. Obschon er durch seine Krankheit schon vor anderthalb Jahren gezwungen worden war, seine Thätigkeit als Forscher und Lehrer aufzugeben, so ist dieser Tod doch ein grosser, zum Teil unersetzlicher Verlust für unsere Universität und für die physiologische Wissenschaft. Die Schwere dieses Verlustes sind aber bloss diejenigen im Stande zu beurteilen, welche mit Miescher in näheren Beziehungen gestanden haben, und die Tragweite seiner wissenschaftlichen Forschungen, sowie seinen persönlichen Anteil an zahlreichen gemeinnützigen Unternehmungen kennen. Einer ausgesprochenen Abneigung gegen alles, was die Aufmerksamkeit des Publikums auf ihn hätte lenken können, ist es zuzuschreiben, dass Miescher stets im Stillen gearbeitet und sich immer ängstlich gehütet hat, durch Wort und Schrift in einer Weise aufzutreten, welche auch nur den leisesten Anschein einer persönlichen Reklame für seine Leistungen gehabt hätte. Dies ist auch der Grund, warum zu Lebzeiten Miescher, ausser von

seinen speziellen Fachgenossen, nur noch von einem kleinen Kreise von Freunden und Kollegen in seinem richtigen Werte geschätzt und anerkannt worden ist. Da nun diese an Arbeit so reiche Laufbahn einen frühzeitigen Abschluss gefunden hat, so möchte es uns gestattet sein, dem Verstorbenen einige Worte der Erinnerung zu widmen, welche an dieser Stelle um so eher am Platze sein dürften, als während der 25 Jahre, während welcher Miescher Mitglied der naturforschenden Gesellschaft war, er stets mit grossem Interesse und Eifer an ihren Arbeiten teilnahm, und durch eine ganze Anzahl von Vorträgen zum wissenschaftlichen Leben der Gesellschaft beitrug. In den Jahren 1884—1886 führte er das Präsidium derselben.

Johann Friedrich Miescher wurde den 13. August 1844, als der älteste Sohn des Professors Friedrich Miescher-His in Basel geboren. Seine ersten Lebens- und Schuljahre verbrachte er in Bern, wo sein Vater eine Lehrstelle an der Hochschule angenommen hatte. Nach einigen Jahren kehrte jedoch der Vater nach Basel zurück, so dass Miescher am hiesigen Gymnasium seine humanistische Bildung genoss und im 17. Altersjahr sein Maturitätsexamen bestand.

Von jeher hatte Miescher eine ausgesprochene Neigung für die Probleme der Naturwissenschaften gezeigt, und so ist es auch nicht auffallend, wenn er, dem Beispiele seines Vaters und seines Onkels Prof. W. His folgend, sich zum Studium der Medizin entschloss. Die während seiner Studienzeit im Schosse seiner Familie und besonders von Seiten seines Lehrers Prof. W. His ihm zu Teil gewordenen Anregungen hatten seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die theoretische Seite der medizinischen Forschung gelenkt, so dass er sich nach absolviertem Examen zum Spezialstudium der Physiologie

entschloss. Während eines Aufenthaltes, den er als Student in Göttingen gemacht, hatte er, vom damaligen gewöhnlichen Studiengang abweichend, den grösten Teil seiner Zeit im chemischen Laboratorium bei Strecker zugebracht. Zu jener Zeit, am Ende der 60er Jahre, war die physiologische Chemie noch in ihren Anfängen; die bedeutenden Entdeckungen von Liebig, Wöhler, Bidder und Schmidt, Gmelin und ihren Schülern auf dem Gebiete der Tierchemie hatten aber weite Aussichten für eine erfolgreiche Forschung in dieser Richtung eröffnet. So wandte sich auch Miescher 1868 nach Tübingen, wo Hoppe-Seyler das erste selbständige physiologisch-chemische Laboratorium eben eingerichtet hatte, um unter der Leitung dieses hervorragenden Lehrers zu arbeiten.

Sein Arbeitsthema hatte sich Miescher aber selbst ausgewählt, und zwar war es kein geringeres als die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der Eiterzellen.[1]) Auf Einzelheiten dieser gründlichen Untersuchung können wir an dieser Stelle nicht eingehen; zum erstenmale war es gelungen die verschiedenen Zellbestandteile, Eiweissstoffe, Extraktivstoffe und Salze zu isolieren und getrennt zu studieren. Das Hauptergebnis dieser Arbeit war aber die Entdeckung einer phosphorhaltigen in Wasser unlöslichen Substanz, welche sich in verdünnten Alkalien mit Leichtigkeit löste und durch verdünnte Säuren aus der Lösung gefällt wurde. Diese Substanz, welche mit Salpetersäure die Xanthoproteinreaktion, mit Natron und Kupfervitriol eine blaue ins violette spielende Färbung gab, bildete den Hauptbestandteil der Zellkerne und wurde deshalb von Miescher Nuclein genannt. Diese erste

---

[1]) Med chem. Untersuchungen. Hft. IV. S 441. 1871.

Arbeit des 25jährigen Forschers erregte grosses Aufsehen, wie aus folgender Äusserung von Hoppe-Seyler hervorgeht: „Durch die Untersuchungen von F. Miescher ist nicht allein die Kenntnis der Zusammensetzung des Eiters mehr gefördert, als es vorher in Jahrzehnten gelungen war, sondern auch zum erstenmale ein Einblick in die chemische Konstitution einfacher Zellen und besonders ihrer Kerne gewonnen."

An seinen Aufenthalt in Tübingen knüpfte Miescher stets angenehme und dankbare Erinnerungen. Hoppe-Seyler war damals noch junger Professor und Miescher sein einziger Schüler. Im alten Schlosslaboratorium, welches mit seinem dunklen Gewölbe und seinen kleinen tiefen Fenstern an eine mittelalterliche Alchemistenküche erinnerte, sassen oft nach beendigter Tagesarbeit Lehrer und Schüler noch stundenlang zusammen, wobei Hoppe-Seyler seinen jungen Freund in das schwierige Gebiet der physiologisch-chemischen Forschung einführte. Diesem intimen Verhältnisse verdankte Miescher manche wertvolle Anregung, vor allem aber hat er dort die Vorteile des persönlichen Verkehrs zwischen Lehrer und Schüler aus eigener Erfahrung kennen gelernt, Vorteile, die er später als Lehrer in uneigennützigster Weise seinen Schülern zu bieten sich bemühte.

Während eines Ferienaufenthaltes in Basel, in den Monaten September und Oktober 1869, untersuchte Miescher die Kerngebilde im Dotter des Hühnereies.[1]) Im Eidotter sind neben den gelben Dotterelementen noch die sog. weissen Dotterkugeln enthalten, welche aus einer deutlichen Membran, einer homogenen Inhaltsflüssigkeit und eigentümlichen soliden, stark licht-

[1]) Mediz.-chem. Untersuchungen von Hoppe-Seyler. Hft. IV. S. 502. 1871.

brechenden Körpern zusammengesetzt sind. Damals bildete die zellige Natur der weissen Dotterkugeln den Gegenstand einer lebhaften Controverse. Nachdem nun Miescher die lichtbrechenden Körper nach der von ihm für die Isolierung der Eiterkerne mit so guten Resultaten angewendeten Methode der Verdauung mit künstlichem Magensaft in reinem Zustande dargestellt hatte, erkannte er, dass dieselben ebenfalls zum grössten Teil aus Nuclein bestehen, wodurch die nucleäre Abstammung dieser Gebilde, sowie die Zellennatur der weissen Dotterelemente ihm erwiesen schienen, eine Ansicht, welche er später allerdings wieder aufgegeben hat.

Von Tübingen wandte sich Miescher nach Leipzig, wo das Ludwig'sche Laboratorium den Anziehungspunkt beinahe sämtlicher angehender Physiologen bildete. Aus der Leipziger Zeit stammt eine Arbeit über die sensiblen Leitungen im Rückenmarke.[1]) Diese von Ludwig angeregte und unter seiner Leitung ausgeführte Untersuchung passt nicht in den eigentlichen Rahmen der sonstigen Miescher'schen Produktionen; obschon sie ganz bemerkenswerte Resultate lieferte, betrachtete er sie auch stets nur als Schülerarbeit, an deren geistiger Entstehung er keinen Anteil gehabt hatte. Viel mehr als das eigentlich in Leipzig geleistete, schätzte aber Miescher die dort gemachten Bekanntschaften und geschlossenen Freundschaften. Aus jener Zeit stammt ein intimes Verhältnis, welches ihn alljährlich mit seinen Freunden Hüfner und Schmiedeberg zu Pfingsten zu einem gemeinschaftlichen Ausflug vereinigte. Diese Gelegenheit zu gründlichem Meinungsaustausch mit befreundeten Kollegen schätzte Miescher überaus hoch, und jedesmal kehrte er von diesen Zu-

[1]) Arbeiten aus d. physiolog. Anstalt zu Leipzig. S. 172. 1871.

sammenkünften mit neuem Mut und frischer Arbeitskraft zurück. Seit zwei Jahren hatte er beim üblichen Stelldichein gefehlt, dafür empfing er aber letztes Jahr in Davos den Besuch seiner Freunde, die ihn dort zum letztenmale sehen sollten.

Nach Basel zurückgekehrt, habilitierte sich Miescher 1871 an der Universität als Privatdozent der Physiologie und setzte die in Tübingen begonnenen Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Zellen fort. Durch die Berufung von Prof. His nach Leipzig, wurde im Jahre 1872 die physiologische Professur in Basel frei, welche dann, den Anforderungen der Zeit entsprechend, auf breiterer Basis organisiert, als selbständige Professur der Physiologie Miescher übertragen wurde. Miescher war sich der mit der Professur übernommenen Verantwortlichkeit voll bewusst, und suchte durch Arbeit, das was ihm an Alter und Erfahrung fehlte, zu ersetzen. Die Last war aber zu gross und die Folgen der Überarbeitung traten auch bald ein. Nachdem er sich erholt hatte, ging er von neuem an die Arbeit und brachte seine ausgedehnten Untersuchungen über die Spermatozoen einiger Wirbeltiere[1]) zum Abschluss. Die von den Histologen festgestellte nucleäre Abstammung der Spermatozoenköpfe liess hoffen, dass diese Gebilde ein wertvolles und leicht zugängliches Material für das chemische Studium der Kerne darstellen würden. Ganz besonders schien sich zu diesem Zwecke die Samenflüssigkeit des Lachses, die Lachsmilch, zu eignen, welche in absoluter Reinheit und in grossen Mengen in Basel leicht erhältlich war. Darin fand wiederum Miescher eine phosphorhaltige Substanz, welche mit dem aus

[1]) Verh. der naturf. Gesellsch. in Basel. VI. Hft. 1. S. 138. 1874.

Eiter gewonnenen Nuclein grosse Ähnlichkeit hatte, und in der That auch als zur Gruppe der Nucleine gehörend sich erwies. Die Hauptmenge des Nucleins fand aber Miescher im Lachssperma nicht frei, sondern in Form einer salzartigen Verbindung mit einer organischen Base, welche Miescher vorläufig Protamin nannte. Dieser nicht näher charakterisierte Körper zeigte ausgesprochene basische Eigenschaften und schien nach seinen Reaktionen und Zersetzungsprodukten zur Gruppe der Xanthinderivate zu gehören. Merkwürdigerweise fand sich das Protamin nur im Lachssperma, während im Samen anderer Tierspezies keine Spur davon nachgewiesen werden konnte. Nuclein dagegen erwies sich als konstanter Bestandteil des Samens der verschiedenen untersuchten Tierspezies. Das dargestellte Spermanuclein unterschied sich aber vom Eiternuclein dadurch, dass es stets schwefelfrei gefunden wurde, während das Eiternuclein schwefelhaltig war. Gleichzeitig hatte aber Miescher noch die morphologische Struktur der Spermatozoen untersucht und ihre Beziehungen zu den verschiedenen chemischen Bestandteilen des Samens festgestellt.

Durch diese anfänglich rein chemische und morphologische Arbeit hatte sich für Miescher der weite Horizont der Befruchtungsfrage aufgedeckt, und er hegte die Hoffnung, auf diesem Wege zur Lösung des noch völlig dunklen Problems beitragen zu können. In der eben erwähnten Arbeit sprach er bereits die Meinung aus, dass es keine spezifischen Befruchtungsstoffe gäbe, und dass die ganze Befruchtung als rein physikalischer Bewegungsvorgang aufzufassen sei. Seit jener Zeit hat ihn diese Frage fortwährend beschäftigt; zwanzig Jahre lang hat er Material zur Lösung derselben gesammelt; jedes Jahr brachte neue Thatsachen, und mit Freude

sah Miescher den Augenblick kommen, wo in seinen Händen die Befruchtungstheorie eine feste und sichere Gestalt erlangen würde. Es sollte ihm jedoch nicht vergönnt werden, sein Werk zu Ende zu führen, und durch seinen frühzeitigen Tod sind die Resultate seiner unaufhörlichen Anstrengungen zum Teil verloren gegangen.

Die Beschäftigung mit dem Lachssperma hatte aber seine Aufmerksamkeit auf die merkwürdigen Lebensverhältnisse des Rheinlachses gelenkt. Dieses Tier, welches alljährlich im Frühjahr in den Rhein wandert, verbringt sechs, acht bis zehn Monate im Süsswasser ohne eine Spur von Nahrung zu sich zu nehmen. Während dieser Zeit macht es aber den hochwichtigen Vorgang der Geschlechtsreife durch, und erst nach beendigter Laichzeit kehrt es wieder ins Meer zurück. Dieses Verhalten ist so auffallend und unter den uns bekannten Verhältnissen so einzig dastehend, dass eine nähere Untersuchung desselben einen Biologen wie Miescher, der für leichte Fragen und bereits geebnete Wege kein Interesse hatte, reizen musste. Durch ununterbrochene Beobachtungen und Wägungen an über 2000 Lachsen während einer Zeitdauer von vier Jahren, ist es ihm gelungen die ganze Lebensgeschichte dieses interessanten Tieres klarzulegen.[1]) Während der ganzen Zeit, von der Einwanderung im März oder April bis nach der Laichzeit im November oder Dezember lebt nicht allein der Lachs aus seinem Stoffvorrat, sondern er ist im Stande aus diesen Stoffen mächtige Organe, das geschlechtsreife Ovarium und den geschlechtsreifen

[1]) Statist. und biolog. Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses im Süsswasser. Sep. Abdr. aus den ichthyolog. Mitteilungen aus d. Schweiz an der internat. Fischereiausstellung in Berlin. 1880 (nicht im Buchhandel).

Hoden zu bilden. Der Eierstock, der zur Einwanderungszeit im April, bei einem mittelgrossen Tiere 60 bis 100 gr. wägt, erreicht mit der Geschlechtsreife ein Gewicht von 1800 bis 2000 gr. Durch sorgfältige Wägungen und Analysen konnte Miescher feststellen, dass die zum Aufbau des Eierstocks notwendigen Materialien sämtlich aus dem Rumpfmuskel stammen. Im März enthält der Rumpfmuskel im Durchschnitt 33,6 % Trokkensubstanz und 18,4 % Eiweiss; im November enthält er nur noch 18,05 % Trockensubstanz und 13,2 % Eiweiss. Ferner verliert der Gesamtrumpfmuskel etwa 40 % seines Gewichtes, während der übrig bleibende Rest um 21 % an Eiweiss ärmer wird. Auch der Fettgehalt, der zur Einwanderungszeit über 10 % des Körpergewichts ausmacht, sinkt bis auf 0, und dies schon bevor die völlige Geschlechtsreife erreicht ist. Leber, Magen und Darm verlieren ebenfalls an Gewicht, dagegen bleibt die Muskulatur der Brust-, Rücken- und Afterflosse, des Kiefers und des Zungenbeins, sowie die Schwanzmuskulatur intakt. Dieser Prozess, nach welchem der Zerfall eines weniger wichtigen Organs zur Erhaltung anderer wichtigerer und zum Aufbau neuer Körperelemente dient, hat Miescher als Liquidation bezeichnet. Was den Mechanismus derselben anbetrifft, so hat Miescher gefunden, dass das Blut zur Zeit der Geschlechtsreife viel reicher an Globulinen als unter gewöhnlichen Umständen ist. Ferner ist zu dieser Zeit das Blut stets noch zuckerhaltig und die Leber enthält konstant deutliche Mengen von Glycogen, obschon das Tier seit Monaten keine Spur von Nahrung zu sich genommen hat. Der Liquidationsprozess besteht also in einer förmlichen Auflösung der betreffenden Körperteile. Beobachtet man während der Liquidationsperiode den Rumpfmuskel unter dem Mikroskope, so erscheinen

sämtliche Fasern trübe und mit Fetttröpfchen vollgepfropft, während in den Frühlingsmonaten man bloss vereinzelte fettig degenerierte Fasern trifft. Diese Untersuchungen gehören zu den bedeutendsten auf dem Gebiete der Stoffwechsellehre, und wenn sie bis jetzt wenig berücksichtigt wurden, so rührt es bloss daher, dass sie an einem so ungünstigen Orte veröffentlicht worden sind, dass die Mehrzahl der Leser sie nur aus mehr oder weniger guten Referaten kennt.

Den Liquidationsvorgang festgestellt und richtig gedeutet zu haben, genügte aber Miescher nicht: die Ursache dieser Erscheinung musste noch klargelegt werden. Dieselbe erkannte er nun in lokalen Kreislaufstörungen, welche eine mangelhafte Ernährung und den Zerfall der betreffenden Gewebe zur Folge haben. Dabei scheint die Milz eine wichtige Rolle zu spielen.[1]) Zur Zeit der Einwanderung im Winter erscheint die Milz als braunes unbedeutendes Gebilde, dessen Gewicht 0,05—0,1 % des Körpergewichts ausmacht. Im Mai fängt beim Weibchen die Milz an zu schwellen und bis Ende Juni erreicht sie das 15- bis 20fache ihres ursprünglichen Gewichtes. Diese Gewichtszunahme ist lediglich auf eine Blutansammlung in der Milz zurückzuführen, so dass die Milz allein $^1/_4$, $^1/_3$ bis $^1/_2$ der gesamten Blutmenge beherbergen kann. Gleichzeitig mit der Milzschwellung tritt eine Hyperämie der Darmgefässe ein. Diese Hyperämie der Milz und des Darmes wirkt nun in doppelter Weise auf den Organismus: Einerseits bewirkt diese hochgradige Blutansammlung an einem begrenzten Punkte eine relative Anämie anderer Gebiete, namentlich des Rumpfmuskels, der dadurch in seiner Ernährung beeinträchtigt wird und

[1]) F. Miescher, Die Milz des Rheinlachses und ihre Veränderungen. Arch. für Anat. u. Physiol. Anat. Abt. S. 193. 1881.

degeneriert; andrerseits findet in der hyperämischen Milz eine bedeutende Neubildung farbloser Blutzellen statt, welche, wie die mikroskopische Beobachtung zeigt, in den Eierstock wandern, und demselben gewisse für seinen Aufbau notwendigen Bestandteile, namentlich Nucleinkörper auf diese Weise zuführen.

Die überraschenden Resultate dieser zwei eben erwähnten Arbeiten haben für das Studium des Stoffwechsels ganz neue und vielversprechende Aussichten eröffnet. Die Tragweite dieser Beobachtungen hat aber auch Miescher selbst eingesehen, denn am Schlusse seiner Arbeit sagt er: „Diese Lebensverhältnisse des Rheinlachses führen uns den grossartigsten und ergiebigsten Hungerversuch vor, den die Physiologie kennt, und entrollen uns, schon wegen des unbedingten Dominierens der Masse eines Organs über alle übrigen, ein Bild der inneren Stoffökonomie des Tierkörpers unter so einfachen, durchsichtigen Bedingungen, wie wir sie an unseren gewöhnlichen Versuchstieren kaum je werden herstellen können.“ Bis in den letzten Jahren arbeitete Miescher an dem Ausbau der Liquidationslehre weiter. Er begnügte sich aber nicht damit, die bei der Lösung der Muskelfasern frei gewordenen Stoffe zu bestimmen und ihre Umwandlungen beim Aufbau des wachsenden Hodens und Eierstocks näher zu studieren, sondern dehnte seine Untersuchungen auf das Ei und die Entwickelung des Embryos aus und verfolgte die Umsetzung der Eibestandteile bei ihrem Übergang in den Körper des jungen Fisches. Diese Arbeit, welche eine lange Reihe von Jahren in Anspruch nahm, hatte Miescher beinahe zu Ende gebracht, als ihn die Krankheit ereilte und zur Unthätigkeit zwang, so dass ihre Resultate nur teilweise in einem Vortrage in der naturforschenden

Gesellschaft am 19. Februar 1890 Erwähnung gefunden haben.

Bis zum Jahre 1882 hatte Miescher seit seiner Untersuchung über die sensiblen Leitungsbahnen im Rückenmarke nicht mehr experimentell gearbeitet. Die ungenügenden räumlichen Verhältnisse des alten physiologischen Instituts am Rheinsprung machten eine rege Thätigkeit auf diesem Gebiete beinahe zur Unmöglichkeit. Selbst die einfachsten Vorlesungsversuche waren mit so grossen Schwierigkeiten und so bedeutenden Störungen für die anderen Arbeiten verbunden, dass an einer Entwickelung der Thätigkeit des Laboratoriums in dieser Richtung kaum zu denken war. Jedoch hatte Miescher zu dieser Zeit begonnen sich mit dem Studium der Respirationslehre intensiver zu beschäftigen. Eine ungeheure Verwirrung herrschte damals in der Theorie der Atmung; eine riesige Litteratur hatte sich nach und nach angesammelt, und aus den direkt sich widersprechenden Angaben war es für den Leser unmöglich geworden, sich ein eigenes wohlbegründetes Urteil zu bilden. Miescher unterzog sich der mühevollen Aufgabe, diese Litteratur kritisch zu sichten, was ihn dazu führte, an sich selbst eine Reihe von Versuchen anzustellen, um die Bedeutung der Kohlensäure als Atmungsreiz zu demonstrieren. Durch eine höchst sinnreiche und einfache Vorrichtung gelang es ihm zu beweisen, dass, sobald der Partialdruck der Kohlensäure in den Lungenalveolen 6,0—6,4 % erreicht, das Atmungszentrum mit vertieften Atembewegungen darauf reagiert. Zu diesen Versuchen hatte Miescher noch eine neue sehr einfache Methode zur Bestimmung der Zusammensetzung der Reserveluft mit Hilfe des von ihm konstruierten Doppelgasometers ersonnen. Miescher's Bemerkun-

gen zur Lehre von den Atembewegungen[1]) zeichnen sich aber vor allem durch die scharfe Kritik und durch den weiten, die ganze Frage umfassenden Blick ihres Verfassers aus. Diese Arbeit kann als ein wahres Meisterstück bezeichnet werden, und wird demjenigen, der sich in der so komplizierten Atmungslehre zu orientieren wünscht, noch für lange Zeit ein sicherer Wegweiser bleiben.

Mit der Eröffnung des neuen physiologischen Instituts im Vesalianum, welches nach seinen Plänen und unter seiner Aufsicht errichtet worden war, begann Miescher sich eingehender mit der experimentellen Physiologie zu beschäftigen, und teils durch eigene Untersuchungen, teils durch Schülerarbeiten, wurden in den letzten Jahren die Lehren des Kreislaufs und der Atmung von wertvollen Beiträgen aus dem Vesalianum bereichert. Dabei beschäftigte sich Miescher sehr eingehend mit der Vervollkommnung der experimentellen Technik: er hatte eingesehen, dass mit ungenügenden Instrumenten eine exakte Forschung nicht möglich sei, und er bemühte sich, die alten unbrauchbaren Apparate durch neue Präzisionsinstrumente zu ersetzen, welche in Fachkreisen grosse Anerkennung gefunden haben.

Wenige Wochen vor seiner letzten Erkrankung veröffentlichte Miescher noch eine Arbeit über die Beziehungen zwischen Meereshöhe und Beschaffenheit des Blutes.[2]) Ein französischer Physiologe, Viault, hatte die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass auf den Hochplateaus der Anden nach kurzer Zeit die Zahl der roten Blutkörperchen in bedeutendem Grade zunimmt, ohne aber für diese Zunahme

[1]) Arch. für Anat. u. Physiol. Phys. Abt. S. 355. 1885.

[2]) Corr.-Blatt f. Schw. Ärzte. Dez. 1893.

eine andere Erklärung gefunden zu haben, als die teleologische Notwendigkeit einer grösseren Hämoglobinmenge zur Atmung bei vermindertem Sauerstoffpartiardruck. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung für die Erklärung der Heilwirkung des Hochgebirges, welches in der Schweiz eine so bedeutende Rolle spielt, war Miescher sofort aufgefallen, und durch eine Anzahl von jungen Mitarbeitern liess er in verschiedenen Höhen Beobachtungen über den Einfluss des Höhenwechsels auf die Blutbeschaffenheit anstellen. Die Resultate stimmten mit den Beobachtungen Viault's vollkommen überein, und selbst bei einer Meereshöhe von 700 m. liess sich noch eine Zunahme der Zahl der roten Blutkörperchen feststellen. Die teleologische Erklärung war mit den Erfahrungen über die Sättigung des Sauerstoffs bei herabgesetztem Partialdruck nicht in Einklang zu bringen, denn nach den letzteren sättigt sich das Blut auf einer Höhe von 1800 m. noch nahezu vollständig mit Sauerstoff. Die Erklärung dieser Wirkung eines mässigen Höhenwechsels glaubte nun Miescher in einer unvollständigen Lungenventilation erblicken zu dürfen. Unter normalen Verhältnissen atmen wir nur soviel als zur Versorgung des Blutes mit dem notwendigen Sauerstoff erforderlich ist. Wird durch irgend eine Ursache, z. B. durch Höhenwechsel, der Partialdruck des atmosphärischen Sauerstoffs herabgesetzt, und bleibt dabei die Tiefe der Atemzüge unverändert, so muss selbst bei geringem Luftwechsel eine Abnahme der Sauerstoffsättigung des Blutes sich bemerkbar machen, welche seinerseits auf den blutbildenden Apparat als Reiz einwirkt. Diese Arbeit sollte die erste einer grösseren Reihe von Untersuchungen über die Physiologie des Höhenklimas sein; leider sollte es Miescher nicht vergönnt werden an der Ausführung dieses Planes mitzu-

wirken und mit seinem ungewöhnlichen Scharfsinn seine früheren Mitarbeiter durch die Schwierigkeiten derartiger Untersuchungen zu leiten.

Nachdem wir nun die einzelnen Arbeiten erwähnt haben, möchten wir noch einen Blick auf das Gesamtwerk werfen und versuchen, Miescher's wissenschaftliche Thätigkeit etwas näher zu charakterisieren. Vor allem fällt die Originalität seiner Fragestellung auf. Seinem intensiven Forschertrieb genügte es nicht, an der Lösung einer bereits gestellten Frage zu arbeiten und quasi als Handlanger am Aufbau der Wissenschaft mitzuwirken. Er wollte der Architekt sein, von welchem die leitenden Gedanken zur Errichtung des Gebäudes ausgehen und der der weiteren Forschung ihre Ziele steckt. Dabei gab er sich nicht zufrieden, bis er die gestellte Frage nach allen Richtungen klargelegt und bis in ihre letzten Konsequenzen verfolgt hatte. Dieser Umstand wirkte deutlich hemmend auf seine Produktivität, denn er konnte sich zu einer Publikation nicht entschliessen, bevor alles klar und unwiderlegbar vorlag. Auf der anderen Seite hat er dieser Eigenschaft zu verdanken, dass alle von ihm veröffentlichten Arbeiten bedeutende Leistungen waren, welche bis zum heutigen Tage unangetastet dastehen. Weitere Forschungen haben dieselben nach manchen Richtungen hin vervollständigt, widerlegt wurden sie aber nie. Ein weiterer Zug Miescher's wissenschaftlicher Persönlichkeit war sein stetiges Bestreben, den Grundgedanken der Fragen herauszusuchen, den Zusammenhang und das Ineinandergreifen der Funktionen zu finden und ihre Zweckmässigkeit daraus abzuleiten. Folgender Passus aus einem seiner Briefe, charakterisiert in treffender Weise diese Seite des Forschers: „Ihre Ansicht, sagt er, dass die experimentelle Physiologie auf dem Trockenen ist und neuer

belebender Säfte bedarf, teile ich schon längst. Um aber genaueres prophezeien zu können, wie und woher Besseres kommen soll, müsste man schon selbst derjenige sein, welcher die Wünschelrute, d. h. die richtigen befruchtenden und belebenden Ideen, in der Tasche hat. Jedenfalls glaube ich, fehlt es nicht nur da und dort an neuem Handwerkzeug aus der physikalischen Chemie oder Elektrizitätslehre etc., das kann ja alles im Einzelnen viel Nutzen stiften; aber weder Hamburger mit seinen isotonischen Blutkörperchen noch Emil Fischer mit seinen Heptosen und Nonosen wird die Physiologie reformieren Der Hauptfehler ist, dass über die Ziele der physiologischen Forschung überhaupt vielfach Unklarheit besteht; namentlich werden dieselben mit denen der experimentellen Pathologie zusammengeworfen, wenn nicht gar die physiologischen Objekte einfach zu Übungsaufgaben für Präzisionstechnik ohne irgend einen klaren theoretischen Hintergrund missbraucht werden. Mir scheinen im jetzigen Stadium der Physiologie weniger Steinmetzen, Holzschnitzer, Dekorationsmaler als vielmehr Architekten zu fehlen, welche den Grundplan der Dinge suchen und das Interesse für Zusammenhang der Thatsachen, für Ineinandergreifen der Teile wieder herstellen. Wenn solche Architekten einmal kommen, wird man sie wie Schnuderbuben in allen Tonarten verschimpfen und verlästern, in aller Stille wird man sich doch von ihnen am Gängelband führen lassen, wie in der Abenddämmerung von einem Sehenden zehn Hemeralopische.“

Diese Eigenschaft ist in den zwei letzten Publikationen Miescher's besonders deutlich erkennbar. Die Athmungslehre, in welcher eine unbeschreibliche Konfusion herrschte, hat er geordnet, die Hauptpunkte hervorgehoben und daran anknüpfend die Richtung ange-

geben, in welcher weiter zu arbeiten sei. Die Forscher, welche sich vor ihm mit der Wirkung des Höhenklimas beschäftigt hatten, waren beim scheinbaren Widerspruch zwischen ihren Resultaten und den Gesetzen der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins bei herabgesetztem Partialdruck stehen geblieben und Miescher gebührt das Verdienst auf den Unterschied zwischen den Laboratoriumsversuchen und den Verhältnissen unter normalen Bedingungen aufmerksam gemacht, und in der unvollständigen Lungenventilation einen Faktor gefunden zu haben, der den Widerspruch zu beseitigen erlaubte. Die Erklärung der Wirkung der verminderten Sauerstoffspannung im Blute leitete er dann aus einer rein histologischen Arbeit von Rindfleisch ab, welche bisher gänzlich unberücksichtigt geblieben war und nach welcher die roten Blutkörperchen im Knochenmarke in den venösen Capillaren gebildet werden, d. h. an einem Orte, wo der Sauerstoffgehalt des Blutes bereits bedeutend gesunken ist, so dass die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen dem Grad der Venosität des Blutes und der Stärke der Reaktion des blutbildenden Apparates wenigstens nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist.

Diese Seite seiner Thätigkeit wurde für Miescher durch seine umfassenden Litteraturkenntnisse und seine ungewöhnlich scharfen kritischen Eigenschaften wesentlich erleichtert. Miescher war als Gelehrter kein Spezialist im engeren Sinne des Wortes. Die wissenschaftliche Forschung verfolgte er mit grosser Aufmerksamkeit auf ihren verschiedenen Gebieten. Vergleichende Anatomie und Morphologie, Physik und Chemie interessierten ihn in gleichem Masse; es war wirklich erstaunlich, wie er in diesen ihm scheinbar fernstehenden Disziplinen zu Hause war, und mit welcher Sachkenntnis er darüber

zu urteilen vermochte. Selbst für pathologische Fragen zeigte er lebhaftes Interesse, und wenn er auch die Physiologie in erster Linie für eine reine Naturwissenschaft hielt, welche durch praktische Rücksichten sich in ihrer Forschung nicht beeinflussen lassen dürfe, so unterstützte er auf der anderen Seite lebhaft alle Bestrebungen, welche zum Zwecke hatten, pathologische Vorgänge mit Hilfe der physiologischen Errungenschaften zu erklären.

In seinen Naturanschauungen stand Miescher streng auf mechanischem Boden. Die Zuhülfenahme einer besonderen Lebenskraft zur Erklärung der vitalen Vorgänge widerstrebte seinem eminent positiven Sinne, und stets bemühte er sich die beobachteten Erscheinungen auf physikalische oder chemische Reaktionen zurückzuführen. „Die Lebenskraft," sagte er bei Anlass einer Diskussion in der medizinischen Gesellschaft, „ist der gröste Hemmschuh der physiologischen Forschung; sie ist ein bequemes Ruhekissen für denkfaule Köpfe, und so lang wir Aussicht haben uns in anderer Weise zu helfen, ist die Annahme eines solchen Faktors als Ursache der Lebensvorgänge mit aller Energie zurückzuweisen."

Auf wissenschaftliche Forschung allein beschränkte sich aber Miescher's Thätigkeit nicht. Er empfand ein lebhaftes Bedürfnis sich am öffentlichen Leben seiner Vaterstadt zu beteiligen und sich nützlich zu machen. Infolge seiner Schwerhörigkeit war ihm eine politische Thätigkeit versagt und er sah sich gezwungen, seine Mitwirkung auf gemeinnützige Unternehmungen zu konzentrieren. So interessierte er sich besonders für die Universitätsbibliothek, und als Mitglied der Bibliothek-Kommission hat er zur Hebung der medizinischen Bibliothek in wirksamster Weise beigetragen. Ebenfalls haben die hygienische Anstalt und das öffentlich-chemische

Institut ihre Entstehung zum Teil seiner Anregung zu verdanken, und auf seine Initiative hin ist die Anstalt für erholungsbedürftige Kinder in Langenbruck gegründet worden, welche seit vielen Jahren eine so segensreiche Thätigkeit entfaltet. Mehrere Jahre endlich beschäftigte ihn die Frage der rationellen Ernährung in geschlossenen Anstalten. Im Auftrag des Regierungsrates arbeitete er eine Kostordnung für die hiesige Strafanstalt aus, wobei er diejenigen der wichtigsten schweizerischen Strafanstalten einer genauen Prüfung unterzog. Die Resultate dieser Arbeit wurden in einem vor einer Versammlung der Strafanstaltsdirektoren im Jahre 1878 in Olten gehaltenen Vortrage veröffentlicht. Ebenfalls verdankt ihm die Schorenanstalt ihre gegenwärtige Kostordnung.

Diesen Nachruf möchten wir nicht schliessen ohne dem Freunde noch einige Worte der Erinnerung und der Dankbarkeit zu widmen. Hinter dem scheinbar stets mit seinen wissenschaftlichen Problemen beschäftigten Gelehrten, verbarg sich ein Mensch mit einem ausserordentlich warmen und feinfühlenden Herzen. Diejenigen, die das Glück gehabt haben, in ein nahes Verhältnis mit ihm zu treten und sein Zutrauen zu geniessen, wissen allein, mit welcher Treue und Hingebung er an seinen Freunden hing. Mit Rat und That war er stets bereit zu helfen und zu unterstützen, und niemals ist seine Freundschaft vergeblich angerufen worden. Die Wissenschaft schreitet heut zu Tage rasch vorwärts, sie vergisst bald diejenigen, welche in ihrem Dienste gefallen sind, und der Staub bedeckt nach kurzer Zeit ihre Namen. In der Erinnerung derer aber, die sich einst seine Freunde nannten, wird Miescher noch lange fortleben.

Siebenzehnter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

1895.

I. Geschenke.

Dr. jur. Emil Burckhardt.

Kettler und Müller, Karte von Afrika 1: 80 000 000 4 Bl.

Teile von Elsass-Lothringen aus der Deutschen Generalstabskarte 1: 80 000. 13 Bl.

Felix Cornu.

Karte des Oetzthal und Stubai. Bl. 4. S. Weisskugel 1: 50 000. 1 Bl.

A. Kehlstadt.

2 Blätter der Engl. Generalstabskarte (No. 79. 80.) Liverpool und Umgebung. 2 Bl.

Iwan Strohl.

Laillet et Suberbie, Partie centrale de Madagascar 1: 1 000 000. 1895. 1 Bl.

Dr. Rud. Wackernagel.

Tob. Conr. Lotter, Allerneueste chursächsische Postkarte. 1760. 1 Bl.

Nouveau Plan routier de la ville et Faubourgs de Paris. 1773. 1 Bl.

II. Anschaffungen.

Geologische Karte der Schweiz. 1 Bl. aufgez.
Lepsius, Geolog. Karte des deutschen Reichs. Lief. 3. 4. 4 Bl.
Siegfriedatlas. Lief. 44. 45. 24 Bl.
Geolog. Specialkarte der Umgebung von Wien. 4 Bl.
Neue Generalkarte von Mitteleuropa. Lief. 14. 15. 16 Bl.
Carte géologique internationale de l'Europe. Lief. 1. 6 Bl.
Miller, Konrad, Die ältesten Weltkarten. Heft 1. 1 Bd.
Lorria, Le Massif du Bernina. 1 Bd.
Generalstabskarte von Sizilien. 96 Bl. aufgez.
Lanciani, Forma Urbis Romae. Fasc. 3. 6 Bl.
Sieglin, Atlas Antiquus. Lief. 4. 5. 8 Bl.
Belagerungsplan von Frankfurt a/M. 1 Bl.

Es gereicht uns zur Freude, mitteilen zu können, dass die Kartensammlung dadurch bereichert und vervollständigt worden ist, dass die Karten der öffentlichen Bibliothek und der Kirchenbibliothek, soweit sie die Schweiz betreffen, mit ihr vereinigt und ihr eingeordnet worden sind. Zugleich verdanken wir die Bereitwilligkeit, mit der sich Herr Dr. August Burckhardt der Arbeit unterzogen hat, die Schweizerkarten zu ordnen. Es sind zu diesem Behufe eigene Mappen erstellt worden, in denen die zusammengehörenden Karten in zweckmässiger Weise konnten eingelegt werden.

So sehen wir die uns anvertraute Sammlung in erfreulicher Weise sich entwickeln und empfehlen dieselbe dem ferneren Wohlwollen unserer Gönner. Wie bisher ist sie jeden Samstag Nachmittag zwischen 2—4 Uhr zur Benützung offen.

Basel, den 17. Dezember 1895.

Prof. **Fr. Burckhardt,**
Vorsteher.

J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

16. Rechnung vom 1. November 1894 bis 31. Dezember 1895.

Einnahmen.

1.	Saldo voriger Rechnung	Fr.	7868. 59
2.	Jahresbeiträge	„	366. —
3.	Zins der Hypothekenbank	„	282. 95
		Fr.	8517. 54

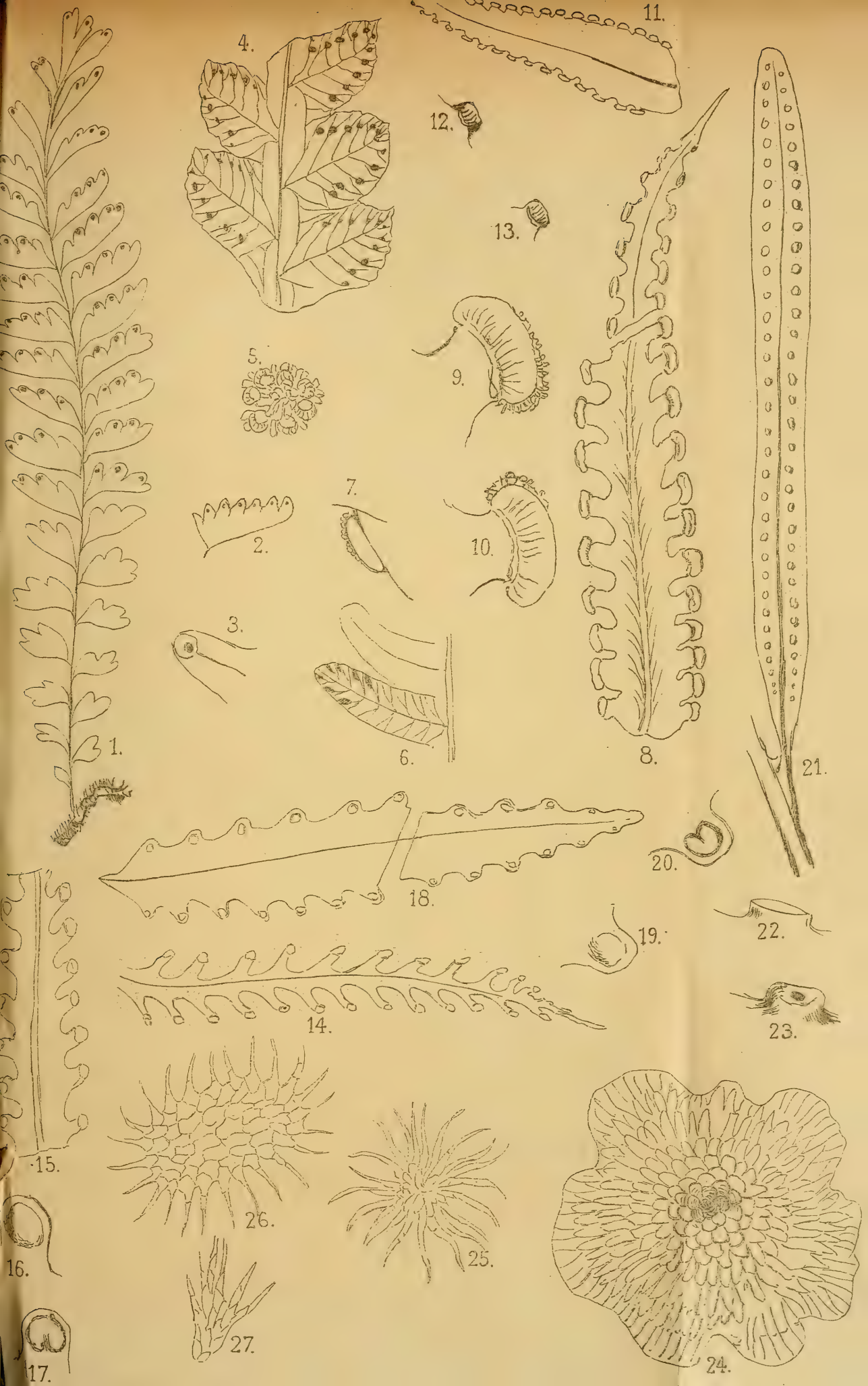
Ausgaben.

1.	Anschaffungen	Fr.	216. 45
2.	Buchbinderkosten	„	200. —
3.	Druckkosten für Bericht 16 . . .	„	22. 50
4.	Einzug der Jahresbeiträge	„	12. —
5.	Heizung und Reinigung	„	20. —
	Summa der Ausgaben:	Fr.	470. 95
	Saldo auf neue Rechnung:	„	8046. 59
		Fr.	8517. 54

Der Quästor:

Dr. **C. Chr. Bernoulli.**

Basel, den 17. Dezember 1895.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.

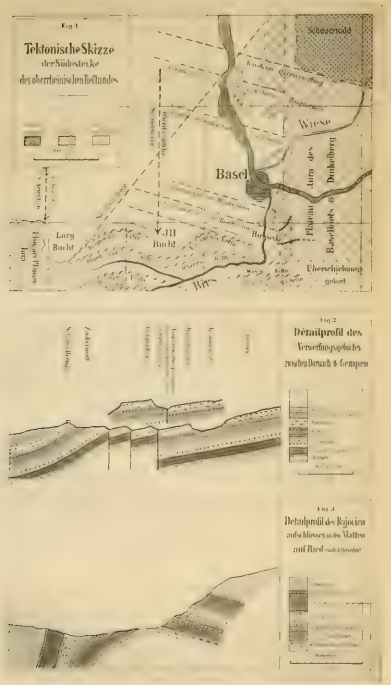
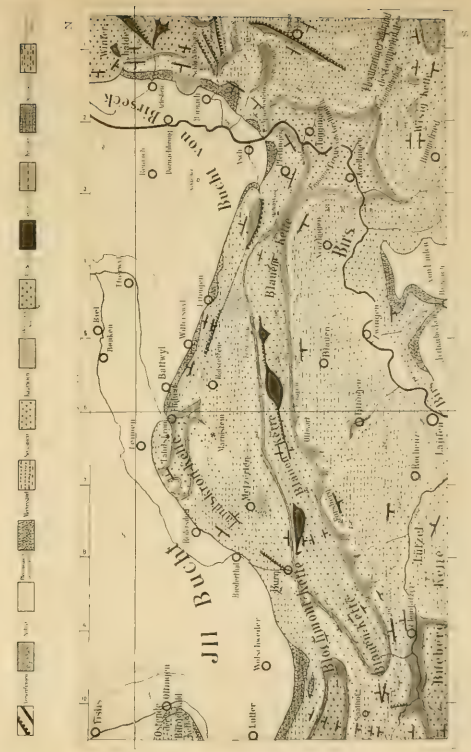


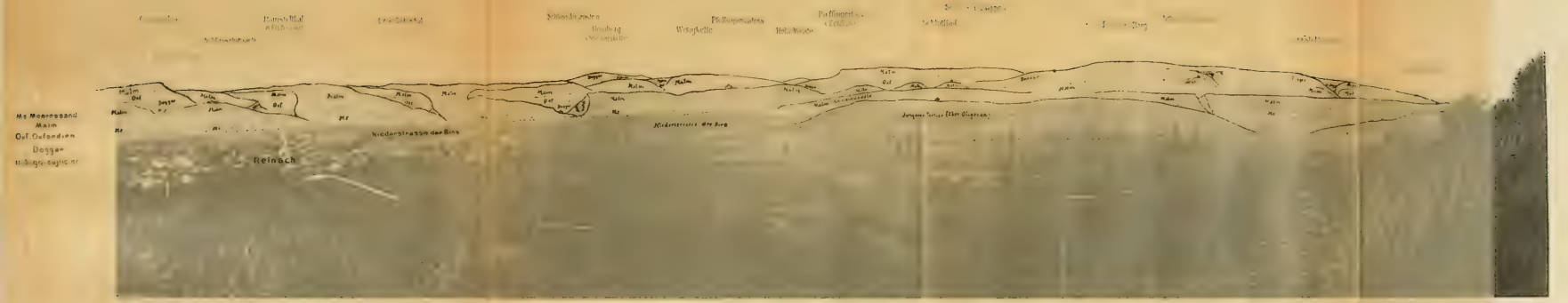
Fig. 4. Profilserie durch das jurassische Randgebiet im Südosten der oberrheinischen Tiefebene (1: 125,000)



Legende zu Fig. 4 u. 5

Fig. 5. Geologische Kartenskizze des jurassischen Randgebietes im Südosten der oberrheinischen Tiefebene (1: 125,000)

gez. v. Aug. Tobler



Gempenplateau und Blauenkette

gesehen

„Rebberg bei Reinach"

Gempenplateau und Blauenkette

gesehen vom

„Rebberg bei Reinach".

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Basel.

Elfter Band.

Mit 7 Tafeln.

Basel.

Georg & Co. Verlag.

1897.

INHALT.

Botanik. H. Christ. Filices Sarasinianae. 1. 198. 221. 421.

Geologie. Ed. Greppin. Über interessante Lagerungsverhältnisse in der Passwangkette. 174. — Fridolin Jenny. Die Rangierskette und ihr Verhältnis zu einigen Überschiebungsklippen im Basler- und Solothurner-Jura. 465. — A. Tobler. Die Berriasschichten an der Axenstrasse. 183. — Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. 284.

Meteorologie. Fr. Burckhardt. Ein Blitzstrahl vom 14. Juli 1894. 134.

Physik. J. J. Balmer. Eine neue Formel für Spektralwellen. 448. — G. Kahlbaum. Über den neuentdeckten Bestandteil der Atmosphäre, das Argon. 151. — H. Veillon. Über die Magnetisierung des Stahles durch die oscillatorische Entladung der Leydener Flasche. 370.

Zoologie und Paläontologie. Th. Engelmann. Bericht über das Naturhistorische Museum vom Jahre 1896. 489. — L. Rütimeyer. Bericht über das Naturhistorische Museum vom Jahre 1894. 138. — Id. 1895. 479. — Fr. Zschokke. Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. 36.

Necrologe. A. Jaquet. Nachruf an Prof. Friedrich Miescher. 399. — Th. Lotz und L. Rütimeyer. Nachruf an Dr. Friedrich Müller. 259.

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung. Siebzehnter Bericht. 1895. 418. — Achtzehnter Bericht 1896. 498.

Chronik der Gesellschaft. 502.

Mitgliederverzeichnis. 507.

Verzeichnis der Gesellschaften im Tauschverkehr. 517.

Verzeichnis der Tafeln.

I. Daphnia zschokkei und helvetica, zu pag. 124.

II. zu H. Christ: Filices Sarasinianae II, pag. 198 ff.

III. zu H. Christ: Filices Sarasinianae III, pag. 221 ff.

IV. und V. zu August Tobler: Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene, pag. 284 ff.

VI. Wellenlängen des Wasserstoffs, pag. 458.

VII. Profilserie durch die Rangierskette, pag. 465 ff.

Filices Sarasinianae IV.

Ich gebe nachstehend die Liste der zwei letzten Farnsammlungen der Herren P. und F. Sarasin, deren zweite sie, glücklich von ihrer 3jährigen Erforschung von Celebes heimgekehrt, persönlich überbrachten. Sie umfassen die Ausbeute der Hochgebirge Lompo-Batang und Bonthain (Wawo-Karaëng) in Zentralcelebes und diejenige der von den Reisenden ganz neu erschlossenen Seeregion im S.-O. der Insel, aus welcher dem Anschein nach eher farnarmen Gegend immerhin drei sehr originelle neue Lindsayen herstammen. Ich hoffe, in Gemeinschaft mit den genannten Herren die Gesamtausbeute der Celebesfarne in einer eingehenderen, auch die geographischen Verhältnisse berührenden Darstellung an einem andern Orte zu behandeln.

Basel, Juni 1896.

Dr. H. Christ.

272. 1351. *Gleichenia vestita* Blume. Syn. 14.

Loc.: Wawokaraeng Gipfel, 2800 m. „Bildet Rasen".

„Die Sporangien sitzen in förmlichen Häuschen: Schutzeinrichtung."

D. h. die Ränder der Segmente sind so zurückgeschlagen resp. eingerollt, dass sie die Sori zum Teil bedecken.

Diese Pflanze ist mit der javanischen identisch und durch die kurzen, breiten Segmente vom Habitus der Gl. revoluta H. B. Kth. charakteristisch.

Areal: Seltene Art der alpinen Gipfel der grossen Sundainseln.

4. *Gleichenia dichotoma* Willd.

Die Ex. Nr. 11 vom Klabat gehören zur

var. *emarginata* (Brackenr.) Syn. 15,

mit öfters an der Spitze stumpf ausgerandeten Segmenten und zimmtfarbener, wolliger Bekleidung der ganzen Unterfläche.

273. 1328. *Cyathea inquinans* n. sp.

Sehr derb, Hauptspindel und Spindeln der Fiedern dick, Wedel abgerundet, deltoid, Farbe rostig.

Baumfarn, wehrlos. Basis des Stipes $1^1/_2$ cm. im Durchmesser, nebst dem obern Teil und den Spindeln der Fiedern und Fiederchen dicht mit rostbraunen, gekräuselten Haargruppen, die aus einem Punkt entspringen, besetzt; diese Haargruppen finden sich auch auf der Rückseite der Wedel zwischen den Sori. Basis des Stipes und Seiten des obern Stipes und teilweise der Spindeln der Fiedern und Fiederchen überdies mit hellrostfarbenen, lineallanzettlichen, angedrückten und aufrecht abstehenden Schuppen von $1^1/_2$ cm. Länge dicht bekleidet; kürzere und dünnere Schuppen finden sich auch noch an der Basis der Fiederchen.

Wedel bloss 28 bis 30 cm. lang, 12 cm. breit, doppelt gefiedert, Fiedern dicht, übergreifend, sitzend, oval, nach oben stumpf endigend, nach unten wenig verschmälert. Fiederchen sitzend, dicht, einander berührend, 6 cm. lang, $1^1/_2$ cm. breit, in eine eher stumpfe Spitze endigend, mit ca. 18 bis zur Spindel einschneidenden, kurz zugespitzten oder stumpfen Segmenten jederseits; diese leicht gebogen, breit zungenförmig, dick lederig, oben dunkelbraungrün, unten blässer und rostrot angeflogen, am Rande

deutlich gekerbt — gezähnt, oft etwas eingerollt. Fiederchen oben kahl, aber an dem Hauptnerv flaumig, Nerven eingesenkt, nicht deutlich sichtbar, an der Basis gegabelt. Sori gross, 6 bis 8 auf jedes Segment, von der Costa bis gegen die Spitze der Segmente und Fiederchen die Unterseite anfüllend, lebhaft rostrot. Indusium gross, schlaff, gelblich, nach oben sich öffnend, rasch verschwindend, auch leicht sich ganz losreissend und eine Narbe zurücklassend. Von entschieden alpinem Habitus, durch Gedrungenheit und den rostroten Überzug sehr eigenartig.

Loc.: Lompobattang, 2000 m., bis zur Spitze 2850 m.

„Gemeiner Baumfarn, von weich abgerundeter Form. Bei Sturm wird die Luft auf dem Berge von seinen Sporen und Sporenkapseln wie von rotem Staub erfüllt, der alles überdeckt."

274. 1321. *Diacalpe aspidioides* Blume. Syn. 45. Beddome handbook ferns Brit. Ind. 18 Tab. 7.

v. *membranulosa* n. var.

Ganze Pflanze kleiner, Fiedern dicht gestellt, Segmente sich berührend. Indusium nicht starr, grau, am Gipfel berstend, sondern weich, dünnhäutig, durchsichtig, braun und bei der Reife nahe der Basis gelöst herabhängend.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. 1895. XI. 4. u. 14. Erdfarn.

Areal: Der Typus ist ein Gebirgsfarn der malayischen Zone von Ceylon, Sylhet, Assam zu den malayischen Inseln.

275. 1320. *Dicksonia remota* n. spec.

Neben D. flaccida Sw. von Samoa und den Neu-Hebriden, aber in allen Teilen weit grösser und auseinander gezogener, auch weniger tief geschnitten.

D. cuneata Hooker der Philippinen ist durch Kleinheit und Gedrungenheit der Segmente höchst verschieden.

Eine prachtvolle Neuheit für Celebes.

Tripinnat und quadripinnatifid. Spindel von Bleistiftdicke, orangegelb, kahl, etwas schärflich. Fiedern 45 cm. lang, 15 cm. breit, gestielt. Fiederchen aus breiter Basis lanzettlich, alternierend 3 cm. entfernt stehend, geschweift zugespitzt. Segmente 3ter Ordnung teilweise entfernt stehend, unterste 1 cm. lang, keilig, verkehrt oval, kurz gestielt, mit 3 ovalen, stumpfen Lappen jederseits, die bis zur Hälfte und nur an den untersten Segmenten bis gegen die Spindel eingeschnitten sind. Sori in den Winkeln der Zähne, meist zu 5 an jedem Segment, breiter als lang, noch einmal so gross als bei D. flaccida. Indusium breit oval, über den Rand nicht hervorragend. Nerven deutlich, einer in jeder Zahnung. Farbe hellgrün, nicht schwarzgrün wie bei D. flaccida, Textur krautig, aber derber.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. Wedel 2,7 m. 1895. X. 14.

Dieselbe Pflanze auch von Warburg 17798 auf dem Wawokaraeng-Gipfel gesammelt.

276. 1332. *Hymenophyllum Javanicum* Spreng. Syn. 60.

Loc.: Lompobattang, 1600 m.

Areal: Von N.-Indien durch die malayische Region bis Tasmania und N.-Seeland.

277. 1361. *Trichomanes auriculatum* Blume. Syn. 82.

Loc.: Wawokaraeng, 1600 m. 1895. X. 28.

Areal: Vorderindien und Japan zu den Philippinen, wird auch aus dem äquatorialen Amerika angegeben.

278. 1360. *Trichomanes late-alatum* v. d. B. Syn. 81.

Loc.: Wawokaraeng, 1600 m. 1895. X. 28.

Von T. Filicula Bory deutlich durch die in der Synops. l. cit. angegebenen Unterschiede zu erkennen.

Areal: Mit Filicula in den Tropen beider Hemisphären ohne nähere Angaben.

279. 1319. *Trichomanes apiifolium* Presl. Syn. 1886.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. 1895. X. 13.

Areal: Polynesien und die Philippinen bis Java westwärts.

7. Durch Ansicht der echten Dicksonia Smithii Hook. von den Philippinen, l. O. Warburg werde ich gewahr, dass Nr. 7, 135 von Tomohon eine ganz andere und zwar neue Pflanze ist, die ich

Davallia Sarasinorum

nenne. Tracht der einzelnen Fieder sehr ähnlich der ganzen D. marginalis Thunbg. (sub Polypodio), aber Wedel gewaltig (2,3 m lang) deltoid, doppelt bis annähernd dreifach gefiedert.

Spindel gelbbraun, wie die ganze Pflanze von kurzen, braunlichen Haaren rauh, Wedel deltoid, Fiedern 40 bis 90 cm lang, länglich, unten am breitesten, 15 bis 18 cm breit, in eine lange, geschwänzte Spitze zulaufend, Fiederchen zahlreich, dicht stehend, alternierend (25 bis 30 jederseits unter der bloss eingeschnittenen Spitze der Fieder), unterste 8 bis 10 cm lang, an der Basis 3 cm breit, in eine geschweifte Spitze zulaufend, tief eingeschnitten, ungleich: unterer Rand keilig abgeschnitten, oberer parallel mit der Spindel, stark geöhrelt, d. h. unterstes Segment gross, an die Spindel anliegend, oft bis zur Spindel eingeschnitten und frei; übrige Segmente dicht, bis etwas über die Hälfte der Lamina eingeschnitten, ohne Sinus genähert, zahlreich (20 jederseits) rhombisch oval, 1 cm lang, stumpf, stumpfgekerbt, Kerben 8 bis 4 jederseits. Nerven wenig deutlich, in

jedem Segment in Kombination von fächerförmig und gefiedert, oft gegabelt. Sori zahlreich, gross, rund, braun, eingesenkt, nicht marginal in der Bucht jeder Kerbung, sondern etwas intramarginal unter der Kerbung oder dem Zahn am Ende eines Nervenastes; nur an der Basis der untern Fiederchen trägt eine Zahnung mehrere Sori. Indusium grau, häutig, ansehnlich, rundlich taschenförmig, die untere Hälfte des Sorus umfassend. Habitus eine Kombination von D. marginalis und D. Speluncae. Textur fester als letztere, aber nicht lederig. Farbe braun-grün.

280. 1315. *Davallia strigosa* Swartz. Syn. 98.

Loc.: Loka, 1100 m. 1895. X. 9.

Areal: Vom Himalaya durch die ganze malayische Region bis Japan und Viti.

16. 1368. *Davallia* (Prosaptia) *contigua*. Sw. Syn. 94 var, *spathulata* n. var.

Mit Segmenten, die nach der Spitze löffelförmig verbreitert sind und daselbst entweder einen Sorus, oder wenige Sori am Ende von Zähnen tragen. Gehört dem Farnenkreis der alpinen Prosaptien dieser Region an, von denen D. Reineckii n. sp. u. Friderici et Pauli n. sp. besonders interessante Glieder sind.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion, 2800 m.

122. Die Pflanze Nr. 727 von G. Matinang ist entschieden nicht Davallia ferulacea Moore, die ich seither von Viti durch C. Moore erhielt (vergl. auch Hook. II. Cent. frns. Tab. 64 D. trichomanoides Hook), sondern muss als neue Art benannt werden.

Davallia celebica n. spec.

Caudex . . . .

Stipes 13 cm. lang, dünn aber steif, nebst der Spindel hellrot, poliert, jedoch von zerstreuten steifen Haaren rauh. Wedel breit, deltoid, 20 cm. lang,

25 cm. breit, vierfach fiedergeteilt, unterste Fiedern die grössten, etwas ungleich mit vergrösserten untern Fiederchen. Laubteile dunkelgrün, dünn, fast Trichomanes-artig durchscheinend, die Spindeln der Fiedern gelb, die Blattsubstanz nur oben äusserst schmal herablaufend. Spindeln, Nerven und Laubteile sind auf der Unter- und Oberseite mit zerstreuten steifen Haaren besetzt. Fiedern breit deltoid, kurz gestielt, nach der Spitze fiederspaltig und zugespitzt, nach unten zweifach gefiedert, die Fiederchen (III. Ordnung) öfters wieder tief zweigeteilt, Segmente lineal, 1 mm. breit, rundlich abgestumpft, nach der Spitze häufig etwas keilig verbreitert und eingekerbt, zweilappig. Nerv einfach in jedem Segment, deutlich. Sori zahlreich an der Spitze jedes Lappens, und bei Gabelung der Lappen am innern Lappen, während der äussere leer bleibt; klein, $^3/_4$ mm. im Durchmesser, rund, die untere Hälfte von einem halbrunden trockenhäutigen Indusium verdeckt, auf der Oberseite durch eine Anschwellung markiert. Habitus von Cystopteris sudetica, aber gedrungener und grösser.

281. *Davallia parvula* Wallich. Syn. 92.

Sehr gross und entwickelt, Wedel mit Stipes 5 cm. lang und 3 cm. breit, aber typisch. Mit der Pflanze von Borneo l. Hose genau übereinkommend.

Loc.: Wald zwischen Towuti-See und Matanna-See, kletternd. 1896. III. 3.

Areal: Seltener Farn von Borneo und Singapore.

282. *Davallia hymenophylloides* Blume sub Lindsaya. Syn. 92.

Junge sterile Pflanzen, von D. repens Desv. verschieden durch die bis zum Grund der Fieder geteilten schmalen Lappen. (Hook. Ic. Plant. VII. III. Cent. Ferns 1623.)

Loc.: Landschaft Tomori. 1896. III. 9.

Areal: Java, Luzon, N.-Caledonia, Viti.

283. *Adiantum celebicum* n. sp.

Nr. 1196 vom Maros-Fall sub Nr. 175 fil. Saras. III. ist mit Unrecht unter A. æthiopicum L. gezogen; es steht vielmehr laut der Diagnose bei Baker, Summary 28 Nr. 42 dem A. Neo-Guineense Moore nahe, hat jedoch nicht keilförmige, sondern mit sehr breiter Basis am Stiel befestigte, rhombische und verkehrt ovale Fiederchen.

Von æthiopicum unterscheidet es sich durch völlig kreisrund geschlossene Sori, entferntstehende Fiedern I. Ordnung, ovallanzettlichen Wedelumriss, wenig zahlreiche, und dabei wesentlich grössere Fiederchen von starrerer Textur, dunkelgrüner Farbe und stark blau überhauchter O.-Seite; die Fiederchen sind seicht breit eingekerbt, mit 2 bis 3 rundlichen Einkerbungen, nicht keilig gelappt, und tragen 2, öfters auch nur 1, selten 3 Sori in den wenig tiefen Einkerbungen. Sie sind kreisförmig geschlossen, eine feine Öffnung lassend, das Indusium ist anliegend, bleibend, schwarzbraun.

Der Stipes ist kürzer als der 20 bis 25 cm. lange und 10 cm. breite Wedel, grösste Fiederchen 14 mm. breit und etwas kürzer. Stiele haarfein, wie alle Axenteile glänzendschwarz.

284. 1331. *Pellaea falcata* Fée. Syn. 151.

Loc.: Loka. 1895. X. 9.

Areal: Farn der gemässigten S. Hemisphäre: Australiens und N.-Seelands und der umliegenden Inseln. Erscheint sporadisch im trop. Hindostan und der Halbinsel Malacca. Neu für Celebes.

187. *Pteris longipinnula* Wall. ist wohl nur durch die Dimensionen von P. quadriaurita Retz zu unterscheiden und als Art zu kassieren.

285. *Lindsaya* (Synaphlebium) *azurea* n. sp. Christ.

Aus der Gruppe der L. lobata Poir. allein ausgezeichnet durch sehr starre, 3 dm. hohe, stumpf dreieckige, dunkelrote Stipites, 2 bis 3 Fiederpaare, deren unpaarige Endfieder nicht grösser ist als die Seitenfiedern. Textur etwas lederig.

Fiederchen halb so gross als bei L. lobata (6 mm. lang und 4 breit), stumpf quadratisch gehälftet, einander berührend, völlig ganzrandig, mit ununterbrochenem Sorus, der den vordern und äussern Rand völlig einnimmt. Nerven nach unten anostomosierend, maschenbildend, nach dem Aussenrande frei, nicht hervortretend. Oberflächen glatt, Oberseite stark ultramarinblau überlaufen. Habitus von L. stricta Dry. oder guyanensis Dry. S.-Amerikas.

Loc.: Ussu, S.-O.-Celebes. 1896. II. 20.

286. *Lindsaya* (Synaphlebium) *Sarasinorum* n. sp.

Aus derselben Gruppe, aber kleiner, auffallend durch die unregelmässig doppelt gelappten stark verlängerten, nach aussen gleichseitigen Fiederchen. Von ganz eigenartiger, mit keiner bekannten Art habituell stimmender Erscheinung.

Stipes büschelig oder ganz kurz kriechend, nebst dem Stipes und der Spindel etwas braunschuppig. Pflanze sonst kahl, Textur krautig, Farbe bräunlich.

Stipes 12 cm., braunrot, länger oder so lang als der Wedel.

Wedel 8 bis 12 cm. lang, teils einfach gefiedert, teils am Grunde dreiteilig. Fiederchen gehälftet, aber gegen die Spitze gleichseitig werdend, länglich oval oder rhombisch, bis 3 cm. lang, stark nach aussen gekrümmt, an der Aussenseite bis zur Hälfte der Spreite gelappt, Lappen 4 bis 5, sehr oft wieder geteilt, stumpf, breit, mit einem braunen, dicken

Sorus, der den Vorderrand des Lappens einnimmt. Seitenzweige ähnlich der Hauptfieder. Nerven reichlich nach innen anastomosierend, nach dem Aussenrande frei.

Loc.: Ussu, S.-O.-Celebes, Wald. 1896. II. 23.

287. *Lindsaya* (Isoloma) *pellaeiformis* n. sp.

Habitus der Pellaea falcata, aber mit breitern, geöhrelten Fiedern in der Art einer Nephrolepis, jedoch ohne deren Kalkschuppen.

Caudex kurz, stark, etwas kriechend, mit pfriemlichen schwarzbraunen abstehenden Schuppen bekleidet. Stipites büschelig genähert, aber nicht rosettenartig oder rasig, nebst der Spindel schwarzrot, glänzend, kahl oder punktiert, 1 bis 2 dm. lang. Wedel 3 dm. lang, zungenförmig lineal, 3 bis 4 cm. breit, nach oben in eine oblonge etwas eingeschnittene Endfieder verlaufend, einfach gefiedert, Fiedern nicht gehälftet, kahl, sehr zahlreich (bis 40 jederseits), sich berührend, horizontal abstehend, sitzend, die untersten ganz kurz gestielt, gleich lang, länglich rhombisch, stumpf, $^1/_2$ cm lang, 1 cm breit, unterer Rand eben, oberer nach innen längs der Spindel senkrecht abgeschnitten und dabei geöhrelt, papierartig, dunkelgrün, matt, ganzrandig oder fein gekerbt, Nerven nur mit durchfallendem Lichte deutlich; vom Mittelnerv gehen in schiefer Richtung mehrere verästelte bis fiederige freie Seitennerven aus, deren Enden submarginal einen verdickten Punkt tragen und die gelegentlich etwa einmal anastomosieren. Sori den oberen und unteren Rand der Fiedern umlaufend, nicht unterbrochen, nur den Innenrand freilassend, schmal, sich marginal öffnend, Indusium an der Blattunterfläche deutlich, häutig, schmal linear, den Rand nicht völlig erreichend.

Von Nephrolepis acutifolia (Desv. sub Lindsaya), durch schwarze Spindel, Kleinheit, Mangel der Kalktüpfel, nicht abgliedernde Fiedern und Kahlheit sich unterscheidend.

Loc.: 1896. III. 2. Insel Loëha im Towuti-See. S. O. Celebes.

288. 1385. *Pteris biaurita* L. Syn. 164.

Sehr grosse Form mit sehr flachen Nervenbogen längs dem Mittelnerv der Fieder.

Loc.: Lompobattang, 2600 m. Wedel wohl gegen 2 m.

Areal: Tropen beider Hemisphären, vermengt mit P. quadriaurita Retz. und von dieser spezifisch nicht zu trennen, weil durch zahlreiche Übergänge verbunden.

289. 1324. *Pteris radicans* n. spec.

Aus der Gruppe der Eupterides tripartitae.

Stipes 1 m., glatt, rotgelb. Wedel 1,6 m. aus breit deltoider Basis stark verlängert, an der Basis mit 4 Ästen von der halben Länge der Hauptaxe.

Äste und Hauptaxe gefiedert, Fiedern entfernt, an der Hauptaxe ca. 15, an den Ästen ca. 6 an jeder Seite, 5 cm. lang, 2 cm. breit, in zungenförmige stumpfe Segmente mit spitzem Sinus bis zum Mittelnerv geteilt. Segmente schwärzlich-grün, dünn-krautiger Textur, schwach gekerbt, Nerven wenig sichtbar, gegabelt, frei, Sori nicht bis in den Sinus und nicht zur Spitze reichend, ziemlich breit, Indusium sehr schmal. Seitenäste und Hauptast an der Spitze wurzelnd. Einzelne Zweige im Habitus zwischen P. flabellata Thunbg. und quadriaurita Retz. Verzweigung ganz originell.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. Erdfarn. 1895. X. 13.

182. N. 940 von Kalaëna ist nach Vergleichung mit Material aus den Philippinen c. Warburg nicht Pteris moluccana Bl., sondern

Pteris opaca J. Sm. Auch an Warburgs Ex. sind die 3 geteilten untern Fiedern vorhanden.

290. 1386. *Lomaria Patersonii* Spreng. Syn. 174.

V. *elongata* Blume.

Loc.: Wawokaraeng, 1650 m., daselbst gemein.

Areal: Wie Pellaea falcata Fée. eine Art der gemässigten S. Hemisphäre: S. Australien, N. Seeland, aber auch durch die Monsunzone von S. Indien und Ceylon über Java zu den Philippinen und Viti auf hohen Gebirgen.

291. 1387. *Lomaria procera* Sprengel. Syn. 179.

Loc.: Wawokaraeng, 1650 m. „Wedel mit Stipes 1,5 m. Junge Wedel kirschrot. Überzog mit Nr. 1386 eine steile Flusshalde als Rasen."

Riesenform; die Fiedern bis $2^1/_2$ cm. breit, die Seitennerven oben tief eingesenkt, unten stark hervortretend, häufig gegabelt, in Distanzen von 1 bis 2 mm.

Areal: Farn der südl. gemässigten Zone: Chile, S. Afrika, Australien, N. Seeland, aber auch im tropischen Amerika und den Bergen der malay. Region und Polynesiens.

292. 1327. *Lomaria* (Plagiogyria) *glauca* Blume. Syn. 182.

Loc.: Lompobattang, 2800 m. Erdfarn. Vereinzelt in Felsspalten.

Areal: Bergfarn der obern Region der Kasia-Hills in Assam und Javas (Gedeh.).

196. 1334. *Asplenium praemorsum* Smith. A. furcatum Thunbg. Syn. 214.

v. *alpestre* n. var.

Eine reduzierte Hochgebirgsform, charakterisiert durch einen sehr verlängertem, fast kriechenden, mit langen pfriemlich verlaufenden schwarzbraunen Schuppen dicht bekleideten Caudex, durch kurze Blätter (Stipes 12 cm. und Wedel 12 cm.) und kurze Fiedern mit rundlich ovalen tief geschnittenen Segmenten von der Form des A. adiantum nigrum. Die Kerbung des Aussenrandes der Segmente, welche kaum die keilige Gestalt des Typus zeigen, ist schwach. Habitus von A. adiantum nigrum L.

Loc.: Lompobattang, 2700 m. Epiphyt. 1895. X. 15.

1345. *Asplenium praemorsum* Lin.

v. *augustissimum* n. var.

Ausgezeichnet durch langgezogene lineale Segmente mit lang zugespitzten weder verkehrt keilförmigen noch vorn abgebissenen Lappen. Wedel lanzettlich und lineal, Fiedern und Segmente aufwärts gerichtet. Ähnlich aus Australien (l. Ferd. v. Müller).

190. 1070. *Asplenium lomoriaceum* n. sp., steht dem A. porphyrarhochis Bak. in Hook. Jc. plant. VII cent. III fil. 1650 nahe, welches jedoch kahle Wedel und diplazioide, mediale, nicht terminale Sori hat. 1895. X. 29.

293. 1363. 1367. *Asplenium obtusilobum* Hook. Syn. 221.

Stimmt mit der Diagnose in Syn. fil. Ed. II. 221, nur dass die Rachis bis über die Mitte des Wedels glänzend schwarz ist. Kleine, schwache Pflanze von dünner Textur, Wedel lineal, an der Spitze stark proliferierend, 6 cm. lang, 3 cm. breit, Fiedern 1 bis 2 cm. lang mit 4 bis 5 linealen stumpfen, auf

der Unterseite „cuneato-dimidiata“ Segmenten jederseits, die den Sorus ungefähr am Rande tragen.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion 2800 m. 1895. X. 29.

Areal: Neu-Hebriden.

294. 1316. *Diplazium grammitoides* Hook. Syn. 491. non Fée.

Neben D. zeylanicum Hook. (siehe Hook, II cent. ferns Tab. 16) aber kleiner, und durch deltoide Wedelbasis und eingeschnittene, nicht zusammenhangende Fiedern verschieden.

Caudex dünn, kriechend, mit anliegenden dunkeln Schuppen. Stipites zerstreut stehend, 7 cm. lang, dünn, schlaff, mit abstehenden, schwärzlichen, linealen Schuppen besetzt. Wedel leicht behaart, dünn krautig, hellgrün, so lang als der Stipes, 2 cm. breit, oval-lanzettlich, an der Basis am breitesten, von oben herab fiederspaltig, von der Mitte an gefiedert, unterste Fiederpaare etwas entfernt. Fiedern stumpf, rundlich-oval und gleichseitig gekerbt, unterstes Paar tiefer eingeschnitten, Nerven in den Fiedern einfach gefiedert, nur in der untersten etwas gegabelt. 4 bis 5 auf jeder Seite. Sori ebensoviel, oval-länglich, Indusium oval, hell, einzelne deutlich doppelt.

Loc.: Loka 1895. X. 9.

Areal: Malayische Inseln.

295. 1366. 1384. *Athyrium Sarasinorum* n. sp.

Von allen südasiatischen Arten ausgezeichnet durch Kleinheit. Grösse und Habitus des Asplenium Hookerianum Col. von N. Seeland.

Caudex kurz, mit langen schwarzbraunen Schuppen. Stipites gebüschelt zu 3 bis 6, dünn, saftig, ziemlich schlaff, braun, mit Schuppen schwach besetzt. 10 bis

15 cm. lang. Wedel 10 cm. lang, 4 cm. breit, oval-deltoid, nach oben zugespitzt, dreifach fiederspaltig. Untere Fiedern die längsten. Fiedern etwa 10 jederseits, alternierend, Fiederchen sitzend, unten kurz gestielt, nicht herablaufend, rundlich oval, in rundliche gekerbte oder gezahnte Segmente geteilt, die an der Basis der Fiedern bis zur Costa eingeschnitten sind. Sori reichlich, zu 4 oder 5 an jedem Fiederchen, je einer an einem Segment, oval, dick, schwach gebogen, mit einem ovalen, lockern, häutigen, bräunlichen Indusium bedeckt.

Loc.: Lompobattang, höchste Spitze, 2850 m. Seltener Felsenfarn. 1895. XI. 5. Wawokaraeng. 1895. X. 29. Gipfelregion 2800 m.

296. 1357. *Allantodia Brunoniana* Wall. Syn. 246.
Loc.: Wawokaraeng, 1650 m. 1895. X. 28.
Areal: Von N. Indien durch die malay. Zone bis Tahiti und Neucaledonia (C. Moore).

205. 1335. *Aspidium* (Polystichum) *aristatum* Sw. v. *Sarasinorum* n. var.
Gehört aus dem Formenkreis der Spezies am nächsten zu coniifolium (Wall.) so wie es Beddome handbook p. 230 auffasst, also zur 3- und mehrfach gefiederten Form mit kleinen Segmenten, unterscheidet sich aber von ihr durch starr ledrige, glanzlose Wedel, welche deltoid und sehr lang gestielt sind (Stipes 30 cm., Wedel 20 cm.), mit kurzen, tiefgeschnittenen, stumpfen oder kurz gespitzelten, nicht grannigen Segmenten und rund schildförmigem, nicht nierenförmigem Indusium. Habitus eines sehr stark zerteilten A. capense (Willd).

Loc.: Lompobattang, 1700 m. 1895. X. 14.
Dieselbe vom Wawokaraeng l. Warburg.

Von den Sandwich-Inseln (l. Baldwin) habe ich eine Form, die im Schnitt und der Stumpfheit der Fiedern analog, aber dabei von weich krautartiger Konsistenz ist.

207. 1338. *Aspidium* (Polystichum) *lobatum* Sw. var. *discretum* Don. Hook. Sp. fil. IV. 20.

Ausgezeichnet durch sehr langen Stipes (ebenso lang oder länger als der Wedel), deltoiden, nicht nach der Basis verjüngten Wedel und sehr breite Segmente; die Fiedern sind in der äussern Hälfte nur bis zu $^1/_3$ oder weniger eingeschnitten.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. 1895. X. 14.

Areal: Dieselbe Form des in der alten Welt fast universellen Farn habe ich aus Java (Treub) und Malakka (Norris). Sie scheint die extreme Entfaltung der malayischen Zone zu sein.

297. 1343. 1339. *Nephrodium filix-mas* (L. sub Aspidio). Syn. 272.

v. *fibrillosa* Clarke fil. North. Ind. Tab. 70.

Der typischen europäischen Pflanze mit parallelen dicht stehenden, vorn gestutzten, stumpfgekerbten Segmenten (f. parallelogramma Hook. Sp. fil. IV. 16.) durchaus gleich, aber mit langen schwarzbraunen, linealen Paleae der Spindel.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. Gemein, kleines Stämmchen bildend. 1895. X. 4. u. 14.

Areal der Art universell, der var. Assam und die malayische Zone, China u. Japan.

135. 1336. *Nephrodium filix-mas* (L. sub Aspidio).

v. *elongatum* Hook, Forma *megaphyllum* Baker (sub Nephrodio).

Form mit tief gekerbten Segmenten und äusserst schlankem, verlängerten Habitus, aber spezifisch doch nicht zu unterscheiden.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. „Wedel 2,2 m.“ 1895. X. 14.

Areal: In dieser enormen und extremen Entfaltung wohl nur in der malay. Region.

298. 1326. *Nephrodium heterocorpon* Moore. Syn. 294.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. Erdfarn. Stipes 0,7 m. Wedel 1 m. 1895. X. 13.

Unsere Exemplare zeigen die in der Syn. cit. erwähnte Drüse an der Basis der Fiedern deutlich.

Areal: Hongkong, malay. Halbinsel, Borneo, Java.

49. Nr. 124 gehört nach Vergleichung mit Ex. von Borneo l. Hose nicht zu N. multijugum (Wall.) sondern zu:

124. *Nephrodium crinipes* Hook. Syn. 294.

Charakterisiert durch die kurzen dreieckigen Fiedern der untern Fiedernpaare gegen die Blattbasis.

Loc.: Tomohon. Erdfarn. Wedel 1,5 m. Junge Blätter rosa.

Areal: Östl. Himalaya, hinterind. Halbinsel, Borneo.

299. 1323. *Nephrodium multijugum* (Wall. sub Aspidio). Syn. 291.

Kommt mit Ex. von Borneo l. Hose im allgemeinen überein, hat jedoch weniger tief eingeschnittene und namentlich weniger durch Zwischenräume getrennte, sondern dicht aneinander anschliessende Segmente. Durch Kahlheit und sehr zahlreiche Seitennerven ausgezeichnet. Die Sori stehen nicht near the mid rib (Syn. 291) sondern ziemlich in der Mitte.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. Erdfarn. Wedel ca. 3 m.

Areal: Halbinsel Malakka und Inseln.

136. Die unter Phegopteris Keraudreniana (Gaudich.) untergebrachte Pflanze Nr. 721 von Lokon ziehe ich jetzt nach genauerer Vergleichung mit vielem

Material aus Indien und der malay. Region zu *Nephrodium* (Lastrea) *Boryanum* Baker. Syn. 284.

Areal: Von Vorderindien bis Java nicht selten.

53. Die von mir in fil. Saras. III unter 52 Nr. 2 beschriebene Form des Nephrodium canescens (Blume) ist ganz genau N. Bakeri Harringt. der Philippinen, abgebildet in Hook. Ic. plant. VII, cent. III fil. Nr. 1664.

Aus S. O. Celebes: Ussu 1896. II. 23 brachten die Herren Sarasin dieselbe, etwas dimorphe Form mit verkümmerten Sori, die ich in fil. Saras. III, Nr. 53 unter Nr. 4 als v. gymnogrammoides aufgeführt habe. Diese bisher übersehene polymorphe Art scheint in Celebes verbreitet.

133. 1370. *Nephrodium siifolium* (Willd.) Syn. 299.

Form *pachyphyllum* Kze. in mächtigster Entfaltung: die drei untersten Fiedernpaare des fertilen Wedels aus zweiteiligen Fiedern bestehend, unterste Fiedern des sterilen Wedels 20 cm. lang auf 6 cm. breit. Endfieder breit, mit gelapptem Flügel herablaufend.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. 1895. X. 13.

Areal dieser Form: die malayischen Inseln bis zu den Philippinen und Viti.

256. Die zu Acrostichum sorbifolium L. gezogenen jungen Pflänzchen 1204 gehören nach sorgfältiger Vergleichung mit identischem Material aus Samoa l. Reinecke zu

Nephrolepis ramosa (Beauv. sub Aspidio) Syn. 301, von der es mich wundert, dass sie in Celebes nicht reichlich gesammelt wurde.

Loc.: Pik von Maros. 1895. VII. 4.

Areal: Westafrika, Johanna-Island bei Madagaskar, Ceylon, malay. Region bis Queensland und Viti.

300. 1325b. *Nephrolepis cordifolia* Prsl. Syn. 300.

Typisch, mit den charakteristischen knollenförmigen nussgrossen stark in Schuppen gehüllten Verdickungen, die sitzend oder kurz gestielt an einzelnen Seitenwurzeln des Rhizoms sich finden, und diesem Epiphyten, der sehr lose befestigt ist, als Ansammlungen von Nahrungstoff dienen.

Loc.: Lompobattang, 1200 m. 1895. X. 13.

„Dieser Farn entwickelt aus seinen Wurzeln kleine Knollen, oft zwei bis drei an einer Wurzel, welche aus einem sehr wasserreichen Gewebe bestehen, vielleicht als Wasserbehälter bei der zu obiger Zeit bestehenden grossen Trockenheit. Auch die Wedel des Farns widerstehen sehr der Austrocknung."

Areal: Gemein in den Tropen beider Hemisphären bis Japan, Neuseeland und Capverden.

223. Die prächtige, von mir *Oleandra ornata* genannte Art hat sich seither herausgestellt als

Oleandra Whitmeei Baker Journ. bot. 1876. 11 und stimmt mit der Samoapflanze l. Reinecke überein.

301. 1364. *Polypodium Friderici et Pauli* n. spec.

Zu derselben polymorphen Gruppe wie setigerum Blume gehörig, aber von den Polypodien mit zungenförmigem Wedel und feinen Nerven ausgezeichnet durch mehrfache Sorenreihen, wie sie auch P. pleiosorum Mett., und diplosorum n. sp. aufweist, aber sich durch Kleinheit und übrige Merkmale weit von unserer Art entfernen.

Wedel gebüschelt zu 5 oder 6 aus dem kurzen braunschuppigen Rhizom, 5 cm. lang. Stipes aufrecht, steif, kastanienbraun, dicht mit 3 mm. langen dunkeln abstehenden Haaren bekleidet, Wedel mit kürzern Haaren gewimpert und auf beiden Seiten damit dünn besetzt. Wedel 15 bis 18 cm. lang,

ovallanzettlich, 1,8 cm. breit, nach oben in eine schmale aber nicht scharfe Spitze, nach unten ähnlich verlaufend, durchaus nicht herablaufend oder geflügelt; Mittelnerv hervortretend, Seitennerven im Zickzack gebogen, beiderseits mit 3 bis 4 Ästen, die in ein verdicktes Ende ausgehen. Die runden, rotbraunen Sori sitzen an diesem Ende der 3 bis 4 untern Nervenäste, und bilden unregelmässige vierfache Längsreihen auf jeder Seite des Mittelnervs; sie sind nicht eingesenkt. Textur häutig, dünn, Farbe grün, unten blasser, Rand eingezogen. Die grösste Art ihrer Gruppe.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion, 2800 m.

302. 1358. *Polypodium diplosorum* n. spec.

Ähnlich P. fasciatum Mett., allein um die Hälfte kleiner, und sofort durch verdoppelte Sorus-Reihe zu unterscheiden.

Rhizom kurz, mit schwärzlichen Schuppen besetzt, Stipites zu 4 oder 5 gebüschelt, steif, hellbraun, 3 bis 4 cm. lang, kahl aber matt. Wedel verlängert, zungenförmig, breitlineal, nach unten und oben ziemlich allmählich verschmälert, 10 cm. lang, 7 mm. breit, lederig, trübgrün, kahl, am Rande schwach wellenförmig, Mittelnerv unten schwärzlich, oben grün, unten stark hervortretend, Seitennerven unsichtbar, Sori in einer, an den entwickelten Wedeln in zwei Reihen zwischen Mittelnerv und Rand, nicht eingesenkt, braun, ziemlich gross, rundlich.

Loc.: Wawokaraeng, 1600 m. 1895. X. 28.

303. 1368. *Polypodium intromissum* n. spec.

In der Mitte zwischen P. Reinwardtii Mett. hirtum Hook. non Prsl. und setigerum Blume und ein weiteres Glied der Gruppe von zungenförmigen, stark behaarten Polypodien, welche die Nebelschicht

der Hochgebirge der malay. Region von Ceylon (P. hirtellum Bl.) bis Samoa (P. Whitmeei Baker) auszeichnen.

Stipes haarfein, länger als der 5 bis 8 cm. lange und $^3/_4$ bis höchstens 1 cm. breite, ovallanzettliche, nach beiden Enden stumpf zulaufende Wedel. Textur papierartig dünn, Farbe gelbgrün, später braun, Mittelnerv deutlich, Seitennerven gegabelt, Gabeln mit 2 bis 3 Ästen jederseits, Sori in je einer Reihe dicht am Mittelnerv an der untern Gabelung, zuletzt in eine Linie zusammenfliessend. Ganze Pflanze mit 2 mm. langen, rotbraunen abstehenden Haaren, zottig.

Von P. Reinwardtii Mett. durch den langen Stipes und die mehrfach geteilten Nerven, von P. setigerum durch die nicht lederige Textur, die nicht förmlich gefiederten Nerven und die Lage der Sori dicht am Mittelnerv verschieden.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion. 1895. X. 29.

304. 1368. *Polypodium alatellum* n. spec.

Derselben Gruppe angehörig, aber viel schmaler.

Stipes haarförmig, abstehend behaart, Wedel 8 bis 10 cm. lang, schmal zungenförmig, 4 mm. breit, nach oben spitz zulaufend, nach unten unmerklich tief an dem Stipes herablaufend und mit schmalem Flügel sich in ihr verlierend, kahl, durchscheinend dünn, lebhaft grün. Mittelnerv schwarz, sehr deutlich markiert, Seitennerven kurz, deutlich, stark, und in zwei Enden gegabelt, Sori klein, ziemlich entfernt, dicht am Mittelnerv, am Ende der unteren kürzeren Gabelung des Seitennerves. Steht P. Reinwardtii Mett. hirtum. Hook. non Prsl. sehr nahe, aber durch die Wedelform und Textur verschieden.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion, unter der vorigen Art. 1895. X. 29.

305. 1388. *Polypodium fasciatum* Metten. Syn. 322.
Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion, 2800 m. 1895. X. 29.
Areal: Malayische Region.

306. *Polypodium decorum* Brackenr. Syn. 331.
Exemplare klein, mit besonders kleinen Segmenten, nicht eingesenkten, meist auf die Gipfel der Segmente beschränkten Sori, sonst typisch.
Loc.: Insel Loëha im Towuti See, S. O. Celebes. 1896. III. 2.
Areal: Von Ceylon durch die malayische Region bis Polynesien.

307. 1359. *Polypodium decipiens* Mett. Syn. 508.
Gehört zu der kleinen Gruppe malayischer Polypodien, welche die amerikanischen P. suspensum L. und pendulum Sw. vicarierend ersetzen, und von denen P. khasyanum Hook von Assam, l. Clarke, P. barathrophyllum Bak. von Borneo, l. Hose, P. deltoideophyllum Bak. von Samoa, l. Reinecke und P. papillosum Blume von Java Glieder sind. Unsere Pflanze steht dem P. decipiens Mett. jedenfalls am nächsten, doch sind die Fiedern bis zur Spindel eingeschnitten, die Bekleidung besteht auch nicht gerade aus „braunen Haaren“ (Syn. fil. 508), sondern es zeigt die Rachis längs des Wedels sehr kleine schwärzliche rundliche Schüppchen, die sich nur ganz einzeln auf der U. Seite des Laubes zeigen. Die Sori sind in eine tiefe, sehr kleine, runde Öffnung eingesenkt, und stehen auf der O. Seite etwas heraus.
Loc.: Wawokaraeng, 1600 m. 1895. X. 28.
Areal: Borneo und Sumatra.

308. 1362. *Polypodium cucullatum* Nees. Syn. 324.
Loc.: Wawokaraeng, 2800 m. 1895. X. 29.

Areal: Malayische Region von Ceylon bis Neucaledonien.

309. 1389. *Polypodium mollicomum* Nees Hook. spec. IV. 181 syn. P. fuscatum Bl. fil. Jav. Tab. 86 B und 86 C. Syn. fil. 331.

Unsere Pflanze ist breiter, 4 cm. breit, die Fiedern länger und dichter stehend als in Blumes Abbildungen. Habitus von P. celebicum Bl.

Loc.: Wawokaraeng, Gipfelregion 2800 m. 1895. X. 29.

Areal: Ceylon, Java.

138. Die von mir zu P. subserratum Hook. gebrachte Pflanze Nr. 757 und 1001 vom Matinang und Takale-Radjo ist neu zu benennen, da Baker in Hooker Icon. Plant. 1850, cent. fil. III 1650 das subserratum als sterile Form von Asplenium porphyrorhachis Baker erklärt. Ich benenne also die sehr originelle Pflanze aus Celebes

Polypodium nigrovenium n. sp.

310. 1346. *Polypodium* (Phymatodes) *taeniopsis* n. sp.

Habitus des fertilen Wedels der eines Eupolypodium der Gruppe von P. fasciatum Mett., allein der sterile Wedel kurz und breit, und die Nervation die von Phymatodes.

Caudex kriechend, mit langen aufrecht abstehenden rostfarbenen lang zugespitzten Schuppen bekleidet.

Wedel einzeln oder zu zweien längs des Caudex. Stipes 3 cm. lang, aufrecht, dünn, grün, kahl, wie die ganze Pflanze. Fertiler Wedel 13 cm. lang, lineal lanzettlich oder lineal, von 4 zu 8 mm. breit, Rand schwach wellenförmig, nach beiden Enden zugespitzt, Mittelnerv deutlich hervortretend, Seitennerven (main veins Hook.) in ca. 8 mm. Distanz,

schief abstehend, nur mit stark durchfallendem Licht erkennbar, bis zum Rande verlaufend, Areolae undeutlich. Sori entweder einreihig, oder unregelmässig 2 reihig und dann vorherrschend marginal, schwach eingesenkt, braun.

Steriler Wedel viel kürzer: 6 cm. auf 11 mm.

Textur lederig starr, Farbe dunkelgrün.

Von den schmalen Formen des Polypodium triquetrum Blume durch das Rhizom und dessen Bekleidung und die nicht deutlichen Seitennerven verschieden.

Loc.: Lompobattang, 2000 m. 1895. XI. 4.

63. 1347. *Polypodium albido-squamatum* Bl.

Ein Exemplar von Loko. 1895. X. 21 zeigt auf demselben Caudex zwei Wedel, der eine die schmale Form varians Blume mit marginalen Kalktüpfeln, und der 2. die breite typische Form mit marginalen und auf der Mitte der Lamina zerstreuten Kalktüpfeln darstellend, sodass diese Formen nicht einmal als varr. zu trennen sind!

311. 1355. *Polypodium palmatum* Blume. Syn. 368.

var. *angustatum* (Blume) mit zahlreichen (bis 17) Seitenfiedern, welche auf der o. Seite mit sehr kleinen weissen runden Kalkschüppchen bestreut sind, welche jedoch nicht (wie bei P. varians Blume) am Rande, sondern zerstreut auf der Lamina sich finden.

Loc.: Wawokaraeng, 1600 m. 1895. X. 28.

Areal: Malayische Region bis zu den Philippinen.

74. Das von mir als neu beschriebene Polypodium myrmecophilum ziehe ich nun zu

Polypodium sarcopus De Vriese et Teysm. und zwar nach der Beschreibung der so eigentümlichen, auf der Unterseite deutlich umrandeten Sori bei

Hook. Bak. Syn Ed. II. 514, obschon dort das charakteristische Rhizom gar nicht erwähnt ist. Wie sich diese Art zu P. Sauvinieri Bak. summary 97 N. 372 (rectius Sauvinierrei) verhält, ist aus der Diagnose nicht zu ersehen. Ein Ex. aus S. Celebes: Wald zwischen Towuti-See und Matanna-See, steril und ziemlich jung, ist identisch, ausser dass die Nervatur stark hervortritt, sowohl mit durchfallendem Licht als auf der Oberfläche, also die Textur weniger fleischig ist als beim Typus. Bemerkenswert ist, dass in einer Sammlung von Gerlach c. O. Warburg aus S. China (ohne nähere Ortsangabe) ein Wedel vorliegt, der genau die Minahassaform des P. sarcopus darstellt, nur dass die Sori weit weniger zahlreich sind.

234. Polypodium angustatum Sw. ist zu streichen. Die Ex. 949 sind doch nur P. stenophyllum Bl. ohne die schwanzförmige Verschmälerung des Wedels nach oben.

66. Die zu Polypodium (Niphobolus) heteractis Mett gezogenen Ex. 1199 gehören zu

Polypodium (Niphobolus) *stigmosus* Sw. Syn. 350, durch viel längern Wedel und sehr deutliche Seitennerven (main-veins) charakterisiert.

Areal: Vorder-Indien bis N.-Guinea.

244. *Gymnogramme quinata* Hook.

Sehr entwickeltes Ex. mit 5 Fiedern, deren 2 äusserste an der Basis noch je eine kleinere Adventivfieder tragen.

Loc.: Wald zwischen Matanna-See und Towuti-See. 1896. III. 3.

312. *Gymnogramme macrophylla* Hook Syn. 388.

Etwas verschieden von der Javan. Pflanze (c. Treub) und der von Borneo (l. Hose) durch nicht herablaufende Wedel. Netzwerk etwas länger gezogen. Sonst gleich.

Loc.: Ussu. Wald. 200 m. 1896. II. 23.

Areal: Malayische Inseln bis Neu-Guinea.

313. 1349 b. *Acrostichum* (Gymnopteris) *variabile* Hook Syn. 417.

Loc.: Gunung Loka. 1895. X. 9.

Areal: Vom Himalaya bis Ceylon und Java.

250. Die von mir zu Acrostichum subrepandum Baker gezogene Pflanze 1193 ist nach genauer Vergleichung mit ind. Material l. Clarke, mit B. C. Clarke Review frns. North-Ind. Tab. 84. 2 u. Beddome handbook ferns brit. Ind. 435:

Acrostichum contaminans Wall.

Areal: Vorderindien.

314. 1333. *Acrostichum* (Hymenolepis) *platyrhynchos* Hook. Syn. 424.

Von spicatum L. durch sehr stark ledrige Konsistenz und flache spatelförmige Verbreitung der Wedelspitze von 5 cm. Länge und über 1 cm. Breite (ob spezifisch?) verschieden, auf deren Rückseite die Sporangien sitzen.

Loc.: Lompobattang 2700 m. „Gipfelregion gemein."

Areal: Bisher aus den Philippinen l. Cuming.

315. *Schizaea digitata* Swartz Syn. 430.

Loc.: Wald zwischen Matanna- und Towuti-See.

Areal: Von Vorderindien durch die malayische Zone zu den Viti-Inseln.

316. 1399. *Lycopodium clavatum* L. Baker frn. all. 16.

Loc.: Wawokaraeng Gipfel 2800 m. gemein. 1895 X. 29.

Areal: Universelle Pflanze offener Haideplätze und alpiner Höhen durch alle Zonen und Erdteile.

Die vorliegende Form ist riesenhaft, allein in der Gestalt der Blätter von der europäischen nicht verschieden; mit dem L. divaricatum Wall. Indiens und

Javas, welches laxe verlängerte Blätter und fächerförmig verbreitete sterile Zweige hat, stimmt sie nicht, eher mit Ex. von Mauritius c. Balfour. Die Ähren sind sehr lang, die Bracteen sehr gross, aber es sind nicht mehr als 3 Ähren.

104. Ich ziehe nun Lycopodium Sarasinorum fil. Saras. II zu

Lycopodium carinatum Dew. v. *laxum* Presl. Bak. fern all. 17.

317. 978. *Selaginella pentagona* Syn. Bak. fern all. 96.

Loc.: Palopo 2. 3. I. 95.

Areal: Bisher Vorderindien.

Eine neue Formel für Spektralwellen.

Von

J. J. Balmer.

Mitgeteilt in der Sitzung der Basler Naturforschenden Gesellschaft am 7. Juni 1896. Nebst einem Nachtrag.

Wie die Wellenlängen des einfachen Wasserstoffspektrums mit überraschender Genauigkeit durch eine einfache Formel darstellbar sind, so liess sich auch erwarten, dass für die Funkenspektra anderer Elemente sich eine Formel finden lasse, welche deren Wellenlängen in befriedigender Weise auszudrücken vermöge. Herr Prof. E. Hagenbach-Bischoff hatte die Freundlichkeit, mir von Zeit zu Zeit über die in dieser Richtung gemachten Arbeiten und Versuche Nachrichten zukommen zu lassen. Zunächst ist zu bemerken, dass ein einzelnes Metall, z. B. Lithium oder Thallium, im Funkenspektrum nicht bloss eine einzelne Folge von gesetzmässig geordneten Linien darstellt, sondern dass das nämliche Metall mehrere Serien von Linien aufweist, die sich im allgemeinen so übereinander legen, dass die Linien der verschiedenen Serien sich scheinbar regellos durcheinander mengen. Der Umstand, dass die zu einer solchen Serie zusammengehörenden Linien ihr eigentümliches charakteristisches Aussehen haben, sodass die Linien der einen Serie scharf begrenzt, die einer andern nach der roten, wieder einer andern nach der entgegen-

gesetzten Seite hin verwaschen erscheinen, während noch andere nach beiden Seiten unscharf sind u. s. w., ermöglichte es, die Serien auseinander zu lösen, und nun zeigte sich's, dass jede Serie nach der Seite der kürzern Wellen hin sich in immer engerer Linienfolge einer bestimmten, ihr eigentümlichen Grenze näherte, wobei die Linien auch allmählich schwächer und undeutlicher wurden und dadurch ein genaues Messen erschwerten. Die Herren Prof. Kayser und Runge in Hannover, welche mit ausserordentlicher Genauigkeit und staunenswertem Fleiss eine grosse Zahl von Elementen spektroskopisch untersucht und die Wellenlängen ihrer Serienlinien gemessen haben[1]), zeigten nun, dass die diesen Wellenlängen umgekehrt proportionalen Schwingungszahlen (oder statt deren die Reciproken der Wellenlängen) durch Potenzreihen mit fallenden Potenzen von n^2 darstellbar sind, und dass die drei ersten Glieder einer solchen Reihe genügen, um mit sehr genauer Annäherung an die aus der Beobachtung abgeleiteten Zahlenwerte, mit Ausnahme etwa der längsten oder kürzesten Wellen, die Linienserien darzustellen. Es sind zur Bestimmung der drei in dieser abgekürzten Formel vorkommenden Constanten nur drei durch Messung bestimmte Schwingungszahlen erforderlich, deren Ordnungszahl bekannt sein muss. (Die Ordnungszahl der längsten möglichen Welle ist stets = 3 zu setzen.) Die Formel selbst heisst, wenn τ die Reciproke der Wellenlänge λ bezeichnet

$$\left\{ \tau_n = A - \frac{B}{n^2} - \frac{C}{n^4} \right\}^n$$

Für die längste oder höchtens die 2 längsten Wellen reicht diese dreigliedrige Formel nicht aus, und es wäre

[1]) Über die Spektren der Elemente, von H. Kayser u. C. Runge. Berlin 1888 ff.

die Bestimmung einer 4ten und 5ten Constanten für zwei nachfolgende Glieder der Potenzreihe nötig zur genauen Darstellung der Schwingungszahlen; doch ist die Berechnung solcher weiteren Constanten höchst unsicher, da mit den bisherigen Mitteln eine zu diesem Zweck genügend genaue Messung der Wellenlängen nicht möglich ist. (Die bis jetzt erreichte Genauigkeit beträgt etwa $\frac{1}{100000}$ einer Wellenlänge.) Die sehr einfache Formel von K. und R. ist bei grösstmöglicher Leichtigkeit der Constantenbestimmung, die nur die Auflösung einer Gleichung 1ten Grades mit drei Unbekannten erfordert, von höchstem Wert für die exakte Prüfung und Kontrollierung der Messungsresultate, und hat auch z. T. dazu gedient, die Serien festzustellen. Dennoch kann sie nicht als eigentlicher Ausdruck für das in der Natur waltende Gesetz der Spektralwirkungen gelten. Wenn schon die praktisch verwendete Formel nur dreigliedrig ist, so ist sie doch als eine in eine unendliche Reihe ausgehende Umgestaltung einer geschlossenen Funktion mit zweigliedrigem Nenner zu betrachten; und nur wenn es gelänge, diese geschlossene Funktion aufzufinden, würde man in ihr einen Anhaltspunkt für eine richtige Erklärung der Spektralerscheinungen besitzen. Es ist noch zu bemerken, dass die drei Constanten der abgekürzten Formel von K. und R. in keinerlei nachweisbarem Zusammenhange untereinander stehen, dass jedoch die zweite Constante sich nur um wenige % von einem constanten Mittelwert entfernt.

Einen solchen geschlossenen Ausdruck zu finden, war in letzter Zeit das Ziel meiner vielfach abgeänderten Versuche, bei denen mich die freundliche Teilnahme des Herrn Prof. E. Hagenbach immer wieder aufs neue ermunterte, wenn ich je und je die Hoffnung fahren liess, mich diesem Ziele nähern zu können.

Eine kurze erste Gelegenheit zur Einsicht in die Messungsresultate der Herren K. und R. veranlasste mich, nächst an den I. Linienserien von zwei Metallen, Lithium und Thallium, zu erproben, auf welche Weise der Aufgabe am sichersten beizukommen sei. Im Verfolg der sich hieran knüpfenden Rechnungen fiel mir u. a. auf, dass wenn man von einer Serie von Wellenlängen die Differenzen aufsucht, die Quotienten aus je zwei solchen unmittelbar aufeinander folgenden Differenzen eine fast genau zutreffende Reihe von höchst einfacher Form $\left(\frac{n+2}{n-1}\right)$ bilden. Nur bei den grössten Wellenlängen ist die Abweichung ziemlich bedeutend. Beim Wasserstoffspektrum lässt sich das Gesetz dieser Reihe ganz genau ausdrücken durch die Formel:

$$\left\{ Q_n = \frac{(2n-1)\cdot(n-1)\cdot(n+3)}{(2n+1)\cdot(n+1)\cdot(n-3)} \right\}$$

wobei die Linien $\lambda_{n-1,}$ $\lambda_{n,}$ $\lambda_{n+1,}$ zur Bildung der Differenzen benützt werden. Bei Vergleichung der entsprechenden Differenz-Quotienten des Thalliums mit denen des Wasserstoffs ist es nun auffallend, dass die betreffenden beiden Serien sich nicht decken, sondern dass die eine zwischen die Zahlen der andern intermittierend eingeschoben erscheint. Dieser Umstand lässt unzweifelhaft vermuten, dass in der richtigen, geschlossenen Spektralformel das ganzzahlige n noch um irgend einen vielleicht constanten Bruchteil zu ergänzen sei. So gelangte ich zum Schluss, dass in der geschlossenen Wasserstoffformel statt des ganzzahligen n die gemischte Zahl $n + c$ einzuführen sei, um für andere Elemente die zutreffende Formel zu erhalten; und damit erhielt ich die Formel

$$\left\{ \lambda_n = a\,\frac{(n+c)^2}{(n+c)^2 - b} \right\};\ \text{oder}\ \left\{ \tau_n = A - \frac{B}{(n+c)^2} \right\}$$

Ich versuchte diese Formel zunächst an der Linienserie I des Lithiums. Aus frühern Versuchen hatte sich für die Constante a dieses Elementes der Wert von nahezu 2300 Ångströmeinheiten ergeben. Mit dem Wert 4 für b ergab sich für c der Wert 0,72332, und damit für die zweite Linie von 2741,39 gemessener Wellenlänge ein berechneter Wert von 2802, also um etwa 61 Einheiten zu viel. Für $a = 2300$ und $b = 3$ (statt 4) ergab die zweite Linie, mit der hieraus ermittelten Constanten $c = 0{,}2245$, eine berechnete Wellenlänge $= 2764{,}76$, also immer noch um 23,37 Einheiten zu gross. Ein dritter Versuch mit $b = 2{,}5$ brachte c auf den Wert $= -0{,}05646$, und damit die zweite Wellenlänge auf den berechneten Wert von 2740,56; jetzt also nur noch um 0,83 Einheiten zu klein. Die auf die folgenden Linien sich erstreckende Rechnung mittelst dieser letzten Constantenbestimmung ergab ein durchschnittlich nur noch um $\frac{1}{4}$ Einheit von den gemessenen Wellenlängen abweichendes Resultat. Da dieser ersten Probe mit der neuen Formel nur ganz abgerundete Zahlen als erste und zweite Constante beigelegt waren, so überraschte mich das so nahe zutreffende Resultat in hohem Grade und befestigte mich in der Überzeugung, dass diese Formel ein möglichst adäquater Ausdruck für eine physikalische Wahrheit sei.

Herr Prof. Albert Riggenbach bemerkte mir bei einer gelegentlichen Begegnung, es seien über das zuerst in der Chromosphäre und in einigen Orionsternen entdeckte und bis vor kurzem in irdischen Stoffen noch nicht aufgefundene, jedoch in jüngster Zeit als Clevëitgas in einigen Mineralien doch noch entdeckte Helium von den Herren Proff. Runge und Paschen äusserst genaue Messungen veröffentlicht worden, und dass sich diese Messungen wohl vorzugsweise für die Prüfung der

geschlossenen Formel eignen dürften. Am nächsten Tage übersandte er mir mit der vollständigen allgemeinen Auflösung der durch die Formel bedingten Gleichung 3ten Grades mit drei Unbekannten die Zahlenreihen der drei doppelten und der weitern drei einfachen Serien der Heliumlinien nach den Mitteilungen von Runge und Paschen[1]), nebst Angabe der von Lockyer als Heliumlinien beanspruchten Linien des Clevëitgases. — Herrn Prof. Riggenbach für seine freundliche Unterstützung, seine Winke und sachlichen Mitteilungen hier bestens dankend, bemerke ich weiter, dass ich die mir mitgeteilten Zahlen der Rechnung unterzog und die auf nachfolgender Tabelle übersichtlich zusammengestellten Resultate fand. Bei den Doppelserien I, III und V haben Kayser und Paschen die kürzesten Linienpaare nicht mehr getrennt aufgeführt, wohl weil diese Paare für eine genaue Beobachtung zu enge zusammengerückt und zu schwach sind; die gegebenen einfachen Zahlen sind daher auch mit einer Dezimalstelle weniger angegeben als die doppelten Linien der Serien.

Bei der Berechnung der Constanten beeinflusst die Wahl der Linien, die man dabei zu Grunde legt, das Ergebnis ausserordentlich stark; besonders bei den längsten Wellen macht sich dieser Einfluss sehr fühlbar. Eine infolge minimer Beobachtungsfehler nur wenig von der wirklichen Wellenlänge abweichende Wertung der Wellenlängen verändert die Constantenberechnung schon sehr merklich, und dieser Umstand muss sich bei den grössten Wellenlängen mit den kleinsten n am meisten und empfindlichsten geltend machen, weniger durch den Einfluss der Constanten a und b, als durch denjenigen

[1]) Pag. 323 u. 377 der Mathem. u. Naturw. Mitteilungen der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1895 bei G. Reimer.

von c. Wenn daher hie und da bei den längsten Wellen einer Serie sich Abweichungen der Berechnung nach der Formel von der Beobachtung zeigen, so dürfte dieselbe weniger auf Rechnung der Formel, als auf diejenige der sehr difficilen Constantenbestimmung gesetzt werden. Es lässt sich vermuten, dass bei solchen Serien, bei denen in den längsten Wellen Beobachtung und Rechnung auseinander gehen, eine richtige Variation in den Constanten noch völlige Übereinstimmung bewirken könnte.

Für die geschlossene neue Formel spricht ihre grosse Einfachheit, welcher nur die Einfachheit der bewährten Wasserstoffformel an die Seite gestellt werden kann; ferner der innige Zusammenhang mit letzterer, welche sich nur als einen speziellen Fall der neuen Formel erweist, indem letztere für $b = 4$, und $c = 0$ in jene übergeht. Ein weiterer Vorzug der neuen Formel scheint darin zu liegen, dass es nun auch ganz gleichgültig ist, welchen ganzzahligen Wert man der Ordnungszahl n beilegt, sobald nur die Reihenfolge der zu einer Serie gehörigen Linien lückenlos fortschreitet und damit auch die Ordnungszahl n lückenlos anwächst. Denn um so viel, als n grösser oder kleiner angenommen wird, kompensiert sich der kleinere oder grössere Wert der Ergänzungsconstante c.

Was die Bedeutung der drei Constanten betrifft, so ist diejenige der Constanten a ganz klar; sie bezeichnet den Grenzwert, in welchen die Reihe der Wellenlängen einer Linienserie ausläuft. Die Constante c dagegen bezeichnet eine Verschiebung, durch welche die ganzzahligen Werte von n um einen für ein und dieselbe Serie constanten Bruchteil vergrössert oder verkleinert werden. Die rätselhafteste Bedeutung kommt der Constante b zu, um welche im Nenner der Wellenlänge-

formel das Quadrat von n + c vermindert wird. Diese Constante scheint den Charakter einer quadratischen Grösse zu haben. Denn wenn man in der typischen Wasserstoffformel diese Constante b von 4 auf 1 vermindert, so bleiben nur die Wellenlängen der ursprünglich paarigen n übrig, und die unpaaren Wellenlängen fallen aus, so dass gleichsam die Kurve der Wellenlängen auf die Hälfte verkürzt wird, eine Veränderung, welche sich auch bei andern für b eingesetzten quadratischen Werten in entsprechender Weise wiederholt.

Bei der Constanten b zeigt sich ein ganz merkwürdiges Verhältnis zur Constanten a. Wenn man nämlich bei irgend einer Linienserie a durch b dividiert, so erhält man eine Zahl, welche dem entsprechenden Quotienten des einfachen Wasserstoffspektrums bis auf etwa $^1/_2$ % nahe kommt. Letzterer ist gleich $\frac{3645,6}{4} = 911{,}4$. Und der entsprechende Quotient beträgt bei den Heliumserien I α und β, II und IV etwas über 910, also etwa 1‰ weniger als bei Wasserstoff; bei Serie III α und β über 905, bei Serie V α und β und bei Serie VI nahezu 913. Bei Lithium Serie I (einfache Serie) ergiebt die Berechnung der 3 Constanten aus den Linien 1, 4 und 7 für a die Zahl: 2299,401, für b: 2,514417; dagegen aus den Linien 1, 3 und 5 für a: 2298,643; für b: 2,536159. Der Quotient aus jenen Constanten ergiebt 914,48, aus den letztern dagegen nur 906,20. Das Mittel aus beiden Ergebnissen ist wieder 910,34. Wie schon bemerkt, ist es möglich, dass durch nie zu vermeidende kleinste Beobachtungsfehler solche abweichende Werte entstehen, so dass hieraus noch kein massgebender Schluss auf die Unrichtigkeit der Formel darf gezogen werden. Es schliesst diese auffallende Annäherung an einen constanten Mittelwert jedenfalls nicht aus, dass in diesen Verhältnissen ein sachlicher Zusammenhang

vorliege, der uns, wie noch so vieles andere in der Natur, Rätsel aufgiebt, deren Lösung zu versuchen stets einen unwiderstehlichen Reiz ausübt.

Nachtrag.

Durch die Güte des Herrn Prof. Hagenbach, der mir die Abhandlungen der Herren Kayser und Runge in den letzten Tagen zum Zweck eingehenderen Studiums für einige Zeit zur Benützung zugestellt hat, habe ich Gelegenheit erhalten, ausser den eigentlichen Messungsresultaten auch noch die höchst interessanten Mitteilungen über eine Formel kennen zu lernen, welche der schwedische Gelehrte Rydberg schon vor einigen Jahren aufgestellt hat[1]). Mit Rydbergs Formel stimmt die oben besprochene geschlossene Formel fast ganz überein, mit dem einzigen Unterschied, dass er die Constante $B = \frac{b}{a}$ der letztern, statt bei jedem besondern Elemente einen besondern Wert derselben vorauszusetzen, für alle Elemente gleich gross annimmt: = 109721,6 (Reciproke von 911,4 des Wasserstoffs), also gleichwertig mit der entsprechenden Constanten der Wasserstoffformel. Es ist zu vermuten, dass Rydberg diesen Wert seiner Formel deswegen zu Grunde gelegt hat, weil derselbe den Mittelwert der entsprechenden Constanten aller übrigen Elemente darstellt und weil zugleich durch diese Annahme die Berechnung der beiden übrigen Constanten sich ausserordentlich vereinfacht, während eine direkte Bestimmung aller drei Constanten aus drei gemessenen Wellenlängen, resp. deren Reciproken, die ziemlich umständliche Auflösung einer Gleichung 3ten Grades erfordert.

---

[1]) Kayser und Runge, Spektren der Elemente, 4. Heft, Nachtrag pag. 61.

Die Herren Kayser und Runge haben nun nachgewiesen, dass die ursprüngliche Rydberg'sche Formel zu weniger befriedigenden Ergebnissen führt, als ihre gekürzte Reihenformel; dennoch schreibt Rydberg seiner Formel einen grössern Anspruch auf Richtigkeit zu.

Kayser und Runge haben noch weiter gezeigt, dass selbst eine Modifikation der Rydberg'schen Formel durch Einführung spezieller Werte für die Constante B in dessen Formel

$$\left\{\tau_n = A - B\ (n+c)^{-2}\right\}$$

noch keine besseren Ergebnisse liefert, als ihre auf 3 Glieder beschränkte Potenzreihenformel. Da aber Kayser und Runge nicht angeben, wie sie den Wert der Constanten B bestimmt haben, so lässt sich als wahrscheinlich voraussetzen, dass sie die aus ihrer eigenen Formel abgeleiteten Werte von B bei dieser Modifikation zu Grunde gelegt haben. Damit ist jedoch die Richtigkeit der modifizierten Rydberg'schen Formel, wie auch ich sie unabhängig von seiner Veröffentlichung gefunden habe, noch nicht widerlegt. Denn die direkte Bestimmung der drei Constanten der Formel

$$\left\{\tau_n = A - B.\ (n+c)^{-2}\right\} \text{ oder } \left\{\lambda_n = a + \frac{b}{(n+c)^2 - b}\right\}$$

wobei $A = \frac{1}{a}$ und $\frac{B}{A} = b$ zu nehmen ist, führt doch zu andern Werten für B als die Formel

$$\left\{\tau_n = A - B.\ n^{-2} - C.\ n^{-4}\right\}$$

Da die Abweichungen der zweiten Constanten B von einem Mittelwert in beiden Formeln für alle Elemente verhältnismässig gering sind, so sehen sich die Herren Kayser und Runge zu der Bemerkung veran-

lasst: „Rydbergs Annahme ist möglicherweise soweit richtig, dass in dem noch verborgenen wahren Gesetze dieser Constanten überall ein und derselbe Wert entspricht.“ [1])

Rydberg fand, dass bei allen Elementen die Kurve, welche die Endpunkte der als Ordinaten aufgetragenen Wellenlängen bei gleichen Intervallen der als Abscissen betrachteten n verbindet, einer Hyperbel ähnlich sei, da jene Kurve sich sowohl einer Parallele der Abscissenaxe als der Ordinatenaxe asymptotisch nähert.

Prüfen wir die Natur der Kurve zunächst beim einfachen Wasserstoffspektrum, welches die einfachsten und klarsten Verhältnisse darbietet, so erweist sich dieselbe, wenn man sie für alle, auch die negativen Werte von n konstruiert, als eine Kurve 3ten Grades mit drei Asymptoten (S. Tafel.) Die eine horizontale Asymptote befindet sich in der Entfernung gleich a über der Abscissenaxe; links und rechts von der Ordinatenaxe, parallel mit dieser und je um 2 n entfernt, steht je eine senkrechte Asymptote. Die Kurve selbst hat 3 Zweige: zwei hyperbelähnliche über der horizontalen Asymptote, und durch den 4 n breiten Raum zwischen den beiden senkrechten Asymptoten von einander getrennt, und einen dritten zwischen diesen senkrechten Asymptoten, dessen Scheitel im Coordinatenanfang liegt, und dessen beiden Äste im Unendlichen einen Übergang in die senkrecht auslaufenden Äste der beiden hyperbelartigen Zweige bilden.

Die Kurve der Reciproken der Wellenlängen des Wasserstoffspektrums lässt sich, a = 4 n als Einheit an-

---

[1]) K. und R., Über die Spektren der Elemente, IV. Abschnitt, pag. 63.

genommen, leicht in ihrer Beziehung zur Wellenlängenkurve darstellen. Die Reciprokenkurve ist wieder eine Kurve 3ten Grades und besteht nur aus zwei, abermals hyperbelartigen Zweigen, welche mit der Wellenlängenkurve dieselbe horizontale Asymptote gemeinschaftlich, und als einzige senkrechte Asymptote die Ordinatenaxe haben. Diese Zweige durchschneiden die Fusspunkte der senkrechten Asymptoten der Wellenlängenkurve und nähern sich der Ordinatenaxe unterwärts asymptotisch, so dass sie im Unendlichen einen Rückkehrpunkt bilden.

In der beiliegenden Zeichnung (Tafel VI) ist XX′ die Abscissenaxe, YY′ die Ordinatenaxe, O der Coordinatenanfang; AA′ die horizontale Asymptote, II II′ und 2 II″ sind die vertikalen Asymptoten; α β γ etc. die Wellenlängenkurve des Wasserstoffs; a α die Wellenlänge λ_3; b $\beta = \lambda_4$ etc. Die Reciprokenkurve ist B II α' β' γ' etc., wobei a α' die Reciproke von λ_3, b β' die Reciproke von λ_4 oder b β; etc. Von den aus drei, resp. zwei Zweigen der Wellenlängenkurve und der Reciprokenkurve ist nur die eine Hälfte gezeichnet, die andere Hälfte ist symmetrisch zur Ordinatenaxe zu ergänzen.

Die dargestellten Wellenlängen sind im 100,000-fachen Massstabe der wirklichen Grösse gezeichnet.

Auf der rechten Hälfte der Zeichnung ist eine ganz einfache Konstruktion der Wellenlängen des Wasserstoffs angedeutet. Wenn O A auf der Ordinatenaxe die Constante a oder die untere Grenze der Wellenlängen des Wasserstoffs bezeichnet, und man mit dieser Grösse = 3645,6 Ångströmeinheiten einen Kreis über dem Durchmesser A O beschreibt, auf der Abscissenaxe XX′ die n = 1, 2, 3 etc. (die Einheit 1 n = $\frac{1}{4}$ a = 911,4 genommen) aufträgt, und von den Endpunkten dieser n aus die Tangenten über den Kreisumfang hinweg zieht

bis zum Schnitt mit der Ordinatenaxe, so werden auf letzterer die Wellenlängen abgeschnitten $= O\lambda_3$, $O\lambda_4$ etc.

Der Beweis für die Richtigkeit der Konstruktion liegt auf der Hand.

Vielleicht ist diese Konstruktion geeignet, in die rätselvollen Erscheinungen der Spektrallinien ein neues Licht zu bringen und auf den richtigen Weg zu führen, die wahre geschlossene Formel für die Spektralwellen zu finden, falls diese in der Rydberg'schen Formel noch nicht gefunden sein sollte.

Der schliessliche Eindruck, der in diesen urelementaren Verhältnissen sich unserm betrachtenden Geiste unwillkürlich aufdrängt, ist der einer unerschöpflich weisheitsvollen Einrichtung der Natur, die mit nie fehlbarer Sicherheit Funktionen vollzieht, denen der denkende Geist nur mühsam und in demütigender Unvollkommenheit nachzufolgen vermag.

Wellenlängen des Helium

	Serie I α und β			Serie II			Serie III α und β		
	α berechnet aus den Linien 1, 3, 9 β „ „ „ „ 1, 3, 7			berechnet aus 1, 4, 7			α berechnet aus 1, 3, 5 β „ „ 1, 3, 5		
	α	β					α	β	
	a = 3420,96	3420,99		a = 3120,797			a = 2599,342	2599,317	
	b = 3,758942	3,756648		b = 3,427311			b = 2,871562	2,869745	
	c = 1,999392	1,998615		c = 2,011946			c = 1,942683	2,941889	
n	Beobachtet,	berechnet,	Diff.	Beobachtet,	berechnet,	Diff.	Beobachtet,	berechnet,	Diff.
1	5876,206	5876,206	0	5015,73	5015,73	0	3888,97	3888,97	0
	5875,883	5875,880	— 0,03				3888,76	3888,76	0
2	4471,85	4471,870	+ 0,02	3965,08	3965,031	— 0,049	3187,98	3188,313	+ 0,333
	4471,66	4471,610	— 0,05	3964,84		+0,191	3187,83	3188,115	+ 0,285
3	4026,52	4026,523	+ 0,003	3613,89	3613,872	— 0,018	2945,57	2945,57	0
	4026,35	4026,350	0	3613,78		+0,092	2945,42	2945,42	0
4	3819,89	3819,891	+ 0,001	3447,73	3447,73	0	2829,32	2829,406	+ 0,086
	3819,75	3819,770	+ 0,02				2829,16	2829,286	+ 0,126
5	3705,29	3705,247	— 0,043	3354,7	3354,635	— 0,065	2764,01	2764,01	0
	3705,15	3705,16	+ 0,01				2763,91	2763,91	0
6	3634,52	3634,451	— 0,069	3296,9	3296,817	— 0,083	2723,3	2723,302	+ 0,002
	3634,39	3634,39	0						
7	3587,54	3587,461	— 0,079	3258,3	3258,300	0	2696,5	2696,153	— 0,347
	3587,42	3587,42	0						
8	3554,5	3554,59	+ 0,09	3231,3	3231,276	— 0,024	2677,1	2677,101	+ 0,001
		3554,56	+ 0,06						
9	3530,6	3530,65	+ 0,05	3213,4	3211,565	— 1,835			
		3530,63	+ 0,03						
10	3512,6	3512,66	+ 0,06						
		3512,65	+ 0,05						
11	3498,7	2498,78	+ 0,08						
		3498,78	+ 0,08						
12	3487,8	3487,85	+ 0,05						
		4487,85	+ 0,05						
13	3479,2	3479,09	+ 0,11						
		3479,09	+ 0,11						

beobachtet und berechnet.

Serie IV			Serie V α und β			Serie VI			
berechnet aus 2, 3, 4			α berechnet aus 2, 5, 8 β „ „ 2, 5, 8			berechnet aus 1, 4, 7			
$a = 3678{,}613$ $b = 4{,}042545$ $c = 2{,}000229$			α $a = 3421{,}275$ $b = 3{,}746843$ $c = 1{,}696996$	β $3421{,}109$ $3{,}747853$ $1{,}697826$		$a = 3679{,}022$ $b = 4{,}027016$ $c = 1{,}852937$			
Beobachtet,	berechnet,	Diff.	Beobachtet,	berechnet,	Diff.	Beobachtet,	berechnet,	Diff.	n
6678,1	6677,5	— 0,6	7065,77(phot.)	7055,86	— 9,91	7281,8	7281,81	+ 0,01	1
			7065,51(phot.)	7054,83	— 10,68				
4922,08	4922,08	0	4713,39	4713,39	0	5047,82	5048,529	+ 0,709	2
			4713,17	4713,17	0				
4388,11	4388,11	0	4121,15	4121,196	+ 0,046	4437,73	4437,859	+ 0,129	3
			4120,98	4121,047	+ 0,067				
4143,91	4143,91	0	3867,77	3867,790	+ 0,02	4169,12	4169,12	0	4
			3867,61	3867,652	+ 0,042				
			3733,15	3733,15	0	4024,14	4024,083	— 0,057	5
			3733,01	3733,01	0				
			3652,29	3652,261	— 0,029	3936,1	3936,051	— 0,049	6
			3652,15	3652,118	— 0,032				
			3599,59	3599,588	— 0,002	3878,3	3878,3	0	7
			3599,45	3599,443	— 0,007				
			3563,26	3563,26	0	3838,2	3838,237	+ 0,037	8
			3563,11	3563,11	0				
			3536,9	3536,946	+ 0,046	3808,3	3809,256	+ 0,956	9
			3517,5	3517,452	— 0,048				10
			3502,5	3502,530	+ 0,03				11
			3490,8	3490,839	+ 0,039				12
			3481,5	3481,514	+ 0,014				13

Überchiebungen
im Berner- und Solothurner-Faltenjura.

Von

Dr. Fr. Jenny.

Im Frühjahr vorigen Jahres machte mich Herr E. Greppin, gelegentlich einer Exkursion, auf eine beträchtliche Überschiebung zwischen Dorf und Station Bärschwil aufmerksam. Diese tektonische Störung hat in der Rangierskette (von Rollier nach einer ihrer höchsten Erhebungen so benannt) = Mont Terriblekette = Vorburgkette, im eigentlichen Faltenjura, südlich der oberrheinischen Tiefebene, stattgefunden. Aus allen Arbeiten, die sich über dieses Gebiet verbreiten, ist zu ersehen, dass bis jetzt dieser Teil des Jura als normal gebaut, frei von Überschiebungen, angesehen wurde. Um so überraschender war die Wahrnehmung dieser anormalen Lagerungsverhältnisse. Ich machte mich denn auch sofort daran, diese Überschiebung nach Osten und Westen weiter zu verfolgen.

Erst später, nachdem ich über die nachfolgende Arbeit in der Naturforschenden Gesellschaft in Basel einen Vortrag gehalten, machte mich Herr Prof. Schmidt auf einige geologische Profile, teilweise aus dieser Gegend stammend, aufmerksam. Relief géol. d'une partie du Jura suisse par E. Beck à Berne d'après Gressly betitelt sich dieses lose Blatt, das 1867 durch P. Merian

der Bibliothek geschenkt wurde. In einem Profil, das ungefähr der Strasse von der Station nach dem Dorf Bärschwil folgt, ist die Überschiebung angegeben, aber ohne jegliche Verbindung, und zudem ist östlich und westlich davon die Kette normal gezeichnet.

Die Überschiebung ist bei Bärschwil auf eine Länge von 1400 m deutlich sichtbar und setzt sich sehr wahrscheinlich noch weiter fort.

Es war nun a priori anzunehmen, dass diese tektonische Störung auch weiter östlich und weiter westlich sich erstreckt, und thatsächlich hat sich das auch bestätigt. Nach Westen resp. Südwesten hin habe ich die Rangierskette verfolgt bis Soyhières; hier zeigt dieselbe normalen Bau. Ostwärts habe ich sie untersucht bis in die Gegend von Meltingen. Hier hört die Überschiebung nicht auf, sondern setzt sich weiter ostwärts fort, wovon später die Rede sein wird.

Durch die Rangierskette habe ich, in Abständen von 1500 m, 11 Profile gelegt, das erste bei Soyhières, das letzte bei Hinterbühl westlich Meltingen. (Vergl. Tafel).

I. Das erste Profil zeigt uns den vollständigen Schnitt durch die hier bis zum Keuper aufgeschlossene Rangierskette, und durch den Südschenkel der Movelierkette. Der Südschenkel der Rangierskette ist normal, beim Nordschenkel ist dies nicht vollständig der Fall. Der Dogger erscheint nicht, wie man erwarten sollte, nordfallend, sondern senkrecht. Betrachtet man denselben unmittelbar bei der Station Soyhières etwas genauer, so bemerkt man, wie er in seinem obern Teil 70 ° süd-, weiter unten ebenso viele Grade nordgeneigt ist und ganz unten kann wieder ein schwaches Südfallen konstatiert werden. Diese Verhältnisse sind wichtig: sie dienen uns zur Erklärung einer gewissen Erscheinung im folgenden Profil.

II. Das zweite Profil durchschneidet die Rangierskette und den Südschenkel der Movelierkette. Der Gewölbekern befindet sich im Lias. Der Südschenkel zeigt sich normal; im Nordschenkel dagegen sind Änderungen eingetreten; der Dogger ist südfallend und doppelt vorhanden. Oberflächlich sieht man nur den ersten, südlichen Dogger, da er orographisch deutlich hervortritt. Das Gebiet zwischen dem ersten (südl.) Dogger und der Birs ist mit Oxfordmergeln bedeckt. Herr Ed. Greppin hat schon vor einiger Zeit nahe an der Birs eine schöne Anzahl typischer Doggerversteinerungen gesammelt. Dieser Aufschluss existiert jetzt nicht mehr. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Gesteine und Versteinerungen desselben vom südlichen Dogger heruntergefallen sind. Dieser Umstand und die Verhältnisse weiter östlich nötigen uns, hier einen zweiten Dogger anzunehmen. Zudem deuten die Lagerungsverhältnisse im ersten Profil bei der Station Soyhières bereits darauf hin, indem durch fortgesetzten tangentialen Druck der mittlere Teil des doppelt gebogenen Doggers, bei der verhältnismässig geringen Belastung, reissen musste. Auf diese Weise kommen zwei normale Dogger unmittelbar übereinander zu liegen.

Der Malm des Nordschenkels der Rangierskette und der Südschenkel der Movelierkette sind normal, beide Ketten einander etwas näher gerückt.

III. Im dritten Profil sind Gewölbekern und Südschenkel gegenüber dem zweiten Profil unverändert. Komplizierter gestalten sich die Verhältnisse im Nordschenkel. Vom Gewölbekern aus nach Norden gehend, trifft man zunächst den ersten Dogger, orographisch deutlich hervortretend und 65 ° südfallend. Der zweite Dogger ist hier wegen bedeutender Trümmerhalde nicht sichtbar. Etwas weiter oben ist an einer Stelle Oxford zu kon-

statieren und im Hangenden findet sich Korallenkalk, der von der Birs her schwach nach Süden ansteigt, dann aber zuletzt sehr schnell sich aufrichtet (fällt 80 ° Nord).

Dem Korallenkalk (Rauracien) aufliegend, trifft man einen bedeutenden Doggerkomplex und zwar zuerst fast horizontal gelagert, nachher nord- und zuletzt südfallend. Ungefähr in der Mitte dieses Doggerkomplexes habe ich Versteinerungen des untern und obern Doggers gefunden, was wohl zur Annahme berechtigt, dass wir auch hier den Dogger in doppelter Lagerung haben. Von dem Dogger überlagert wird noch etwas Malm, der wie der ganze Doggerkomplex dem Malm des Südschenkels der Movelierkette aufliegt.

Die beiden Ketten sind einander noch näher gerückt; und gleichzeitig ist in dem steil aufgerichteten, südfallenden Nordschenkel der Rangierskette ein Bruch entstanden; infolge des fortgesetzten Tangentialschubes wurde die obere Partie des Nordschenkels auf den Südschenkel der benachbarten Kette hinübergeschoben.

IV. Im vierten Profil haben Südschenkel und Gewölbekern der Rangierskette gegenüber dem dritten Profil keine Veränderung erlitten; ganz anders verhält es sich mit dem Nordschenkel, dieser liegt vollständig auf dem Südschenkel der Movelierkette.

Die beiden hinter einander liegenden, südfallenden Dogger (55 °) sind leicht nachweisbar, da unmittelbar hinter den Varians- des ersten die Humphriesianusschichten des zweiten Doggers sich in konkordanter Lagerung finden. Der zweite Dogger bildet hier orographisch den höchsten Punkt. Weiter nördlich tritt Oxford zu Tage, und dann folgt unter den hier nachweisbaren Liesbergschichten der Korallenkalk (Rauracien). Der letztere ruht auf Sequan, welches mit 20 ° gegen Süden einfällt, und darunter folgt abermals Rau-

racien. Der umgekippte und überschobene Nordschenkel und der Südschenkel der Movelierkette sind einander überlagert. Zwischen den beiden Malm auf der Überschiebungsfläche, habe ich im Profil Tertiär angegeben, weil es mir gelungen ist, hier Bohnerzthone zu finden und weil Tertiär auf der andern Thalseite anstehend ist.

Während bei Bois du Treuil die Überschiebung begonnen und nur ein Bruchstück des Nordschenkels überschoben wurde, ist hier dieselbe weiter fortgeschritten. Die beiden Ketten sind einander noch näher gerückt, das Resultat war eine liegende Falte mit nachfolgender Überschiebung, also eine typische Faltenverwerfung. Der Nordschenkel der Rangierskette ist zum Mittelschenkel und der Südschenkel der Movelierkette zum Muldenschenkel geworden.

V. Die Lagerung des Südschenkels der Rangierskette ist in der Richtung des fünften Profiles normal; nur erstreckt sich derselbe bedeutend weiter nordwärts, so dass der Gewölbekern des vorhergehenden Profiles scheinbar in der Oxfordcombe seine Forsetzung findet. Auch hier haben wir wieder eine liegende Falte (Faltenverwerfung) mit deutlichem gleichmässig südfallendem Mittelschenkel. Zwischen den beiden Hauptrogensteinmassen sind die Macrocephalusschichten und harte Bänke des Terrains à chailles nachweisbar. Der steile Abhang von Spitzenbühl gegen die Birs bei Liesbergmühle besteht oben und unten aus Rauracien und in der Mitte aus Sequan. In diesem habe ich durch Versteinerungen die Naticaschichten deutlich nachweisen können. Hier befindet sich wieder die Überschiebungsfläche. Die Movelierkette verschwindet 500 m weiter östlich, d. h. die Sequanschichten gehen in die horizontale Lage über, wie das folgende Profil es darstellt.

VI. Das sechste Profil zeigt, dass der Südschenkel der Rangierskette normal, der Gewölbekern ziemlich breit und bis in den Keuper erodiert ist. Im Nordschenkel sind die beiden Doggerkomplexe südfallend, gehören also zum Mittelschenkel. Oxford ist hier wohl meistens nicht zu sehen, da viel Abrutschmaterial, vom Landsberg her, dasselbe zudeckt. Besonderes Interesse bietet der Landsberg; derselbe besteht aus Malm. Zu oberst sind die Korallenkalkschichten schwach nordfallend, weiter nördlich stark nordfallend und zuletzt südfallend. Bei Ober-Wiler, südwestlich der Station Bärschwil, ist oberstes Sequan 37 ° südfallend und weiter westlich trifft man die gleichen Schichten 52 ° südfallend. Das Südfallen findet erst in verhältnismässig geringer Höhe über der Überschiebungsfläche statt und die Schichten biegen gewöhnlich rasch um. Der Landsberg, sowie der südlich davon gelegene Dogger ruhen auf horizontalem, unterschobenem Malm, welcher die Fortsetzung des Südschenkels der Buebergkette bildet.

Auffallend ist die scheinbar grosse Mächtigkeit und die bedeutende Ausdehnung des Malm am Landsberg. Das erstere rührt davon her, dass sich auch der Mittelschenkel am Aufbau des Landsberges beteiligt, und das zweite erklärt sich aus dem Umstande, dass etwas weiter westlich die Movelierkette verschwunden ist und der Nordschenkel der Rangierskette infolge dessen ungehindert sich ausdehnen konnte.

Wir haben auch hier wieder eine typische Faltenverwerfung. Die obern Partieen des Landsberges gehören noch zum Gewölbeschenkel, die südfallenden Malm- und Doggerschichten zum Mittelschenkel und der horizontal gelagerte Malm zum Muldenschenkel.

VII. Das siebente Profil folgt zuerst der Strasse, die von der Station nach dem Dorf Bärschwil hinaufführt,

nachher durchschneidet es den Hinterburghollen. Da der Malm des Mittelschenkels vollständig erodiert, und nördlich Bärschwil auch der Malm des Gewölbeschenkels verschwunden ist, treten die horizontalen Sequanbänke, die den Muldenschenkel bilden, zu Tage. Zudem hat der Bach denselben noch durchsägt, so dass die Naticaschichten aufgeschlossen sind. Der Muldenschenkel ist dem Bach entlang zu verfolgen bis zum ersten Haus von Bärschwil. Der sichtbare Teil der Überschiebung beträgt 1400 m, dieselbe erstreckt sich wahrscheinlich noch etwas weiter südwärts, so dass man es hier mit einer gewaltigen tektonischen Störung zu thun hat, die bei Bois du Treuil beginnend, nach und nach diese Dimensionen erreichte.

Dem Muldenschenkel aufgelagert ist der Doggerkomplex Hinterburghollen. Eine dünne Tertiärschicht trennt den überschobenen Dogger vom Malm. Der Dogger, der auch hier wieder doppelt vorhanden, ist in seinen obersten, südlichen Partieen nordfallend, später steil gestellt und gegen die Überschiebungsfläche hin südfallend. Es gehört somit der Hinterburghollen teilweise zum Gewölbe- und teilweise zum Mittelschenkel.

Der Gewölbekern befindet sich im Keuper, dessen Gypslager und Cementkalke hier abgebaut werden.[1])

[1]) Nach Beobachtungen von Prof. C. Schmidt greifen die beschriebenen Störungen in der That noch weiter südwärts und beeinflussen die Lagerung der Keuperschichten im Gewölbekern. In den Gruben östlich von Bärschwil fällt der Keuper des nördlichen Schenkels des Gewölbekernes normal ziemlich constant 45 ° nach Norden. Westlich des Dorfes Bärschwil am Abhang gegen „Unt. Rüti“ sind dieselben Schichten überkippt und zeigen 80 ° Südfall. Sehr schön kann man die Torsion der Keuperschichten in dem tiefern Stollen verfolgen, der in den Westabhang des Hinterburghollens getrieben worden ist: die liegenden Keuperschichten folgen der Umbiegung des hangenden Doggers.

VIII. Das achte Profil ist durch den imposant aussehenden Stürmer gelegt und zeichnet sich durch seine Vollständigkeit aus, da hier noch bedeutende Partieen der Faltenverwerfung erhalten geblieben sind. Hier kommt die Buebergkette näher an die liegende Falte heran, und es wird ihr Südschenkel nur auf kurze Zeit zum Muldenschenkel der Faltenverwerfung. Nur einige hundert Meter weiter östlich verschwindet die Buebergkette (bei Wahlen). Gewölbe- und Mittelschenkel zeigen ähnliche Verhältnisse wie am Landsberg. Der Stürmer verdankt seine Höhe einer fast horizontalen Kappe aus oberem Malm, die vollständig isoliert ist. Der entsprechende, nördlich davon gelegene Malm zeigt steile Schichtköpfe mit 25 ° Nordfallen; aber schon auf der Nordseite dieses Hügels fallen die gleichen Schichten 70 ° Nord, um jedenfalls bald südfallend zu werden, was man etwas weiter östlich, bei der Ruine Neuenstein, beobachten kann.

Die beiden Dogger sind an und in der Nähe der Strasse, die von Wahlen nach Grindel führt, deutlich zu sehen. Der südliche Dogger bildet, wie im siebenten Profil, einen Steilabsturz gegen den Gewölbekern. Bemerkenswert ist, dass die obern Doggerpartieen (Dioscoideenmergel, Variansschichten etc.) manchmal steiler gestellt, an einer Stelle sogar eine kleine sekundäre Falte bilden, um aber bald in ein gleichmässiges Nordfallen (20 °—25 °) überzugehen. Die beiden Dogger sind an der Strasse, weil durch ein Erosionsthälchen getrennt, auch orographisch sichtbar. Hier bemerkt man wie die Variansschichten des südlichen Doggers unter den Humphriesianusschichten des nördlichen Doggers sich fortsetzen; aber kaum 200 m weiter nordwärts sieht man den nördlichen Dogger umbiegen und senkrecht stehen. Südfallenden Dogger habe ich hier nicht gesehen, aber es bedarf jedenfalls nur noch einer ge-

ringen Erosion, um denselben und die Überschiebungsfläche blosszulegen; denn etwas weiter nördlich, an der Bannfluh, ist Tertiär südfallend.

Der Stürmer und die Hügel nördlich und südlich davon gehören in ihren obern Partieen zum Gewölbeschenkel (Fortsetzung des Südschenkels der Rangierskette), die teilweise sichtbare Basis zum Mittelschenkel; der Muldenschenkel ist hier nicht blossgelegt.

IX. Das neunte Profil durchschneidet den Kienberg. Das Tertiär wird am Südrande des Laufenerbeckens, weil mitgefaltet und überschoben, ziemlich mächtig; es bedeckt den Malm, der unter dem Tertiär mit demjenigen der Blauenkette in Verbindung steht. Die Spitze des Kienberges wird gebildet durch schwach nordfallende Malmpartieen, die rasch steiler werden und zuletzt südwärts einfallen. Zum letztenmal treffen wir hier noch Überreste des Gewölbeschenkels, dem Malm angehörend, beim Übergang in den Mittelschenkel.

Die beiden Dogger zeigen ähnliche Verhältnisse wie im letzten Profil.

X. Das zehnte Profil geht durch Büsserach, Lindenberg (Ruine Thierstein), Erschwil. Infolge einer hier weiter südwärts sich erstreckenden Erosion ist der Südschenkel der Rangierskette nicht mehr zur Darstellung gekommen.

Das Sequan fällt bei Büsserach südwärts (70°), der Korallenkalk scheint senkrecht zu stehen, während das Oxford stark südfallend ist.

Die beiden Dogger sind auf der rechten Thalseite leicht zu beobachten; sie sind durch ein Erosionsthälchen getrennt und fallen beide 20°—25° nach Norden. Aber schon im Erosionsthälchen, also am nördlichen, sichtbaren Ende des ersten (südlich) Doggers, sind die Schichten steiler gestellt (55° N.); das gleiche ist am nördlichen Ende des zweiten Doggers der Fall. Wir

sind daher jedenfalls nicht mehr weit von der Umbiegungsstelle des Doggers und der Überschiebungsfläche entfernt.

Nur etwa 500 m östlich der Strasse Büsserach-Erschwil hört der zweite (nördliche) Dogger plötzlich auf, und es geht das Erosionsthal über in die Oxfordcombe. Betrachtet man nur die rechte Thalseite, so ist man wohl geneigt, hier eine Verwerfung im Dogger anzunehmen und nicht eine Überschiebung in demselben. Allein der Umstand, dass man auf der linken Thalseite beide Dogger übereinander findet, und dass ein zweiter Dogger vom Bois du Treuil an nachweisbar ist, schliesst eine Verwerfung aus.

Wir haben somit im Dogger noch einen kleinen Überrest des Gewölbeschenkels und den Übergang zum Mittelschenkel; der Lindenberg gehört ganz dem Mittelschenkel an.

XI. Das elfte Profil, durch Hinterbühl-Mettenberg nach dem Laufenthal, zeigt die Rangierskette als liegende und gleichzeitig überschobene Falte. Zum erstenmal seit Profil 1 trifft man hier im Mittelschenkel nur einen Dogger. Unmittelbar nach dem Verschwinden des nördlichen Doggers werden die Schichten des nun einfachen Doggers steiler (70° Nord), senkrecht und zuletzt ziemlich stark südfallend.

Dass der Nordschenkel der Rangierskette hier nicht ganz normal ist, erwähnt auch Herr Mühlberg. Er ist aber der Ansicht, dass nur bei Meltingen eine Überschiebung stattgefunden; von da an bis Ruine Thierstein sei der Nordschenkel der Rangierskette umgekippt und weiter westlich normal. Dass dem nicht so ist, dürfte aus den elf besprochenen Profilen leicht zu ersehen sein. Wir können die Überschiebung bei Meltingen weiter westlich verfolgen bis in ihre ersten Anfänge bei Bois du Treuil.

Nach Herr Mühlberg[1]) soll nun die Rangierskette bei Meltingen in einem Muschelkalkgrat endigen. Diese Ansicht kann ich nicht teilen: die Rangierskette setzt sich als liegende und gleichzeitig überschobene Falte weiter ostwärts fort.

Das nähere Herantreten der Portenfluh- und Ullmetkette hat das östliche Streichen der Rangierskette schon von Hinterbühl an in ein nordöstliches verwandelt. Dadurch hat der Südschenkel der Rangierskette verschiedene tektonische Veränderungen erfahren, wodurch die Bedingungen zu vielseitiger und energischer Erosion gegeben waren. Der eigentliche Südschenkel wurde erodiert, bis auf einige wenige Reste des nördlichsten Teiles desselben (Gewölbeschenkel).

Einfacher sind die Verhältnisse im Mittelschenkel der Rangiersfalte, da derselbe an vielen Orten noch erhalten ist. Die direkte nordöstliche Fortsetzung des Mettenberges finden wir in der Rebenfluh nördlich Meltingen. Überschiebung und Lagerungsverhältnisse sind hier dieselben wie am Mettenberg. Es gehört somit auch die Rebenfluh zum Mittelschenkel der überschobenen Falte. Die gleichen Lagerungsverhältnisse zeigt weiter nordöstlich der Kirchberg, welcher, wie die Rebenfluh, von Hrn. Prof. Mühlberg zu den „Überschiebungsklippen" gerechnet wird. Mit eben demselben Recht, mit welchem man die zwei letztgenannten Erhebungen als Überschiebungsklippen bezeichnet, muss man konsequenterweise den Nord- resp. Mittelschenkel der Rangierskette bis Bois du Treuil als Überschiebungsklippe betrachten. Das wird man aber nicht thun, weil der Zusammenhang mit dem Südschenkel von Bois du Treuil bis Hinterbühl-Meltingen leicht herzustellen ist. Von Meltingen an, wo der Südschenkel der Rangierskette bis auf einige

[1]) Exkursion im Nord-Jura 1892 pag. 457.

Reste abgetragen, scheinen die Rebenfluh und der Kirchberg isoliert zu sein.

Die vollständige Übereinstimmung der Lagerungsverhältnisse des Mettenberges und der beiden genannten Erhebungen, sowie das Vorhandensein einiger Teile des Gewölbeschenkels, zeigen uns deutlich genug, dass die Entstehung von Rebenfluh und Kirchberg in gleicher Weise erfolgt ist, wie die des Mettenberges, des Kienberges, des Stürmers etc., dass somit Rebenfluh und Kirchberg zur Faltenverwerfung der Rangierskette gehören.

Nach Herrn E. Greppin gehören auch die nordöstlich vom Kirchberg gelegenen Erhebungen, die Herr Prof. Mühlberg auch als Überschiebungsklippen bezeichnet, zur Faltenverwerfung der Rangierskette. Nach Herrn Greppin gehört der Brand zum Mittelschenkel, während beim Mühleberg, beim Balsberg-Binzenberg, bei der Hornifluh, bei der Kastelenfluh und auch am Gling neben dem Mittelschenkel noch Teile des Gewölbeschenkels vorhanden sind. Es ist wirklich auffallend, wie dadurch die schwierigen Lagerungsverhältnisse dieser Gegend leicht verständlich gemacht werden. Auf vielen Exkursionen, die — in Begleitung von Herrn Greppin — zu machen mir vergönnt waren, habe ich mich hievon überzeugt.

Aus vorliegender Arbeit ist leicht zu ersehen und Schritt für Schritt zu verfolgen, wie aus einem normal gebauten, zuerst ein einseitiges Gewölbe, dann eine liegende Falte mit nachfolgender Überschiebung entsteht. Es ist also diese schöne Überschiebung in der Rangierskette hervorgegangen aus forcierter Faltung, und eine Verwerfung mit nachheriger Überschiebung, womit Herr Prof. Mühlberg und Herr Prof. Rothpletz[1]) anor-

[1]) Geotekt. Probleme pag. 61—85.

male Lagerungsverhältnisse im Jura erklären, ist hier ausgeschlossen.

Herr Rothpletz will die Deutung von Überschiebungen als Faltenschenkel nicht zugeben, weil er nirgends einen ausgewalzten Mittelschenkel beobachten konnte. Solche ganz langsam an Mächtigkeit abnehmende Mittelschenkel sind aber nicht möglich, weil hier die nötige Belastungsdecke zur Bildung von solchen gefehlt hat. Bald nach der Umbiegung resp. Umkippung ist der Bruch und nachher die Überschiebung erfolgt.

Zusammenfassung.

1. Der Faltenjura südlich der oberrheinischen Tiefebene ist nicht frei von Überschiebungen.
2. Die Rangierskette ist von Soyhières an gegen Osten hin nicht normal gebaut; sie geht östlich Bois du Treuil über in eine Faltenverwerfung.
3. Die Faltenverwerfung ist über Bärschwil, Grindel, Erschwil, Meltingen, Bretzwil, Reigoldswil bis zum Gling zu verfolgen.
4. Die Überschiebungsklippen (Rebenfluh-Gling) sind Teile der Faltenverwerfung der Rangierskette.

Litteraturverzeichnis.

Merian, Peter. Übersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel mit besonderer Hinsicht auf das Jura-Gebirge. Beiträge zur Geognosie. I. 1821.

Thurmann, J. Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy. 1832.

Thurmann, J. Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. 1852.

Müller, A. Über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler-Jura. Verhandl. d. naturf. Gesellschaft in Basel. 1858.

Greppin, J. B. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Lieferung VIII. 1870.

Greppin, E. Einiges über die Orographie der Umgebung von Langenbruck. Verhandl. d. naturf. Gesellschaft in Basel. Band X. Heft 1. 1892.

Steinmann, G. Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrhein. Tiefebene zu dem nordschweiz. Kettenjura. Berichte d. naturf. Gesellschaft z. Freiburg i. B. Band VI. Heft 4. 1892.

Mühlberg, F. Exkursion im Nord-Jura. Eclogae geol. Helvetiae. Vol. III. 1893.

Rollier, L. Excursion géol. dans le Jura bernois. Livret-guide géol. 1894.

Rothpletz, A. Geotektonische Probleme. 1894.

Greppin, E. Über interessante Lagerungsverhältnisse in der Passwangkette. Verhandl. d. naturf. Gesellschaft in Basel. Band XI. Heft 1. 1895.

Bericht über das Naturhistorische Museum vom Jahre 1895.

Von

L. Rütimeyer.

Gegenüber der gesammten Reihe von Jahresberichten, die wir seit dem Tode von Peter Merian, der für die Führung des naturhistorischen Museums eine so bedeutsame Epoche bildet, an E. E. Regenz eingereicht haben, könnte der gegenwärtige eine Art Stillstand, wo nicht Rückschritt in der Geschichte desselben zu bezeichnen scheinen, wenn nicht in den in diesem Jahre festgesetzten Bedingungen für die zukünftige Organisation der Anstalt gerade ein Wegfall von bisher schwer empfundenen Hemmungen und also die Anmeldung einer freieren Entwicklung enthalten wäre. Trotz ungewöhnlicher Schicksalsschläge, die in das abgelaufene Jahr gefallen sind, glauben wir daher doch einer normalen Fortentwicklung der Anstalt im Sinne der Grundzüge, die wir uns schon in unserem ersten Bericht von 1883 für eine Zukunft ohne den Rückhalt von Peter Merian entworfen hatten, und sogar mit mehr Hoffnung als seit einer Anzahl von Jahren entgegensehen zu können.

Was die Schicksalsschläge des Jahres 1895 betrifft, so bestehen dieselben in nichts Minderm als in dem

Hinscheid des Alt-Ratsherrn Dr. Fr. Müller, welcher seit 20 Jahren in mehr als einer Beziehung die Rolle von P. Merian übernommen und fortgeführt hatte. Vor allem in der ausserordentlichen Beharrlichkeit und Sorgfalt, mit welcher er trotz bedenklicher Hemmungen von Seite seiner Gesundheit den Fortgang der auf allen Gebieten eines naturhistorischen Museums so unerlässlich notwendigen Arbeitsleistung durch mustergültige Lösung der persönlich übernommenen Aufgabe unterstützte und anspornte. Wie dies geschah, ist in jeglichem unserer Jahresberichte zur Sprache gekommen und an passendem Orte (Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel 1896) in einen Nachruf zusammengefasst worden. Hier, wo es sich wie in allen unseren Berichterstattungen seit 1882 viel weniger um Referate über Jahresergebnisse als um Materialien zu einer kontinuierlichen Geschichte der naturhistorischen Sammlung im Ganzen handelt, entspricht es der Bedeutung dieses Todesfalles viel mehr, wenn einfach betont wird, dass ohne Zweifel, obgleich Dr. Müller nicht der Einfluss von P. Merian als des Begründers und so viel als unabhängigen Führers der Anstalt während mehr als eines halben Jahrhunderts zukommen konnte, derselben seit des letzteren Tod kein so empfindlicher und folgenschwerer Verlust erwachsen ist. Fügen wir hinzu, dass Schwächung seiner Gesundheit auch den Unterzeichneten nicht nur während langer Perioden mehrmals von Basel oder mindestens vom Museum fernhielt, sondern zu fast völliger Enthaltung von eigener Museumsarbeit nötigte, so wird es erklärlich sein, dass diesmal das Mass von Arbeitsleistung am Museum auf mehreren Gebieten desselben um Vieles hinter dem üblichen Betrag zurückgeblieben ist. Selbst die Erinnerung an so viele, trotz des so überaus bescheidenen

Umfangs unserer regelmässigen Hülfsmittel so bedeutende Förderungen auf verschiedenen Gebieten unserer Sammlungen, wovon gerade eine ganze Zahl unserer letzten Berichte meldeten, erspart uns also nicht mit immer grösserer Sehnsucht und Ängstlichkeit viel weniger als nach Zuwachs an Inventar uns nach Zuwachs an Arbeitskräften und vor allem nach solchen von dem Gehalt derjenigen von P. Merian und Dr. Müller umzusehen. Mit Dank erkennen wir daher an, dass uns bald nach dem Tode von Dr. Müller, in Rücksicht auf die vermehrte Aufgabe und vor allem auf die vermehrte Verantwortlichkeit unseres Assistenten, der freiwillige Museumsverein zum zweiten Mal einen ausserordentlichen Beitrag von 500 Fr. an die Besoldung unserer Assistenten gewährt hat. Erinnern wir, dass die Museumssammlungen gegenwärtig ungefähr 7000 Gläser mit Weingeistpräparaten, ungefähr 6000 ausgestopfte Thierbälge, welche beide Rubriken eine unablässige Aufsicht und oft sehr umständliche Pflege erheischen, und an Naturalien anderer Art den Inhalt von nicht weniger als 2000 Schiebladen umfassen, und dass uns mit Herrn Dr. Müller nicht nur eine erprobte wissenschaftliche, sondern auch eine seit Jahren ununterbrochene tagtägliche manuelle Hülfe weggefallen, so mag erhellen, welches Gewicht wir dieser Unterstützung zumessen, um so mehr als unser Assistent in der Schule von Dr. Müller auch den wissenschaftlichen Anforderungen eines guten Theils der ihm anvertrauten Aufgabe nachzukommen gelernt hat.

Dass zu den Hoffnungen, welchen wir uns trotz so schlimmer Erfahrungen hingeben, auch der in naher Zukunft stehende Gewinn an Raum für unsere Naturalien gehört, ist nach den Klagen, die seit mehr als einem Jahrzehnt alle unsere Berichte erfüllten, leicht verständlich, obschon wir uns schon vor einer Anzahl von Jahren an die

Behörden dahin ausgesprochen haben, dass dieser ansehnliche Raumzuwachs, auch abgesehen von dem ansehnlichen Zuwachs an Arbeit, den er nach sich ziehen wird, mindestens in der einstweilen voraussichtlichen Form, weit davon entfernt ist, etwa unseren Idealen eines naturhistorischen Museums für Basel zu entsprechen. Immerhin lassen uns die Verhandlungen, welche wir nach weitläufigen Studien über die Möglichkeit, alte Büchermagazine zur Aufstellung von Naturaliensammlungen zu verwenden, mit den Baubehörden gepflogen haben, erwarten, dass sich die baulichen Schwierigkeiten einer solchen Umgestaltung wenigstens theilweise werden überwinden lassen.

Viel mehr Motive zu Hoffnung — und dies zu betonen, nachdem unsere Berichte seit so langer Zeit so viel von äusserer Not zu erzählen hatten, ist uns angelegen — sehen wir darin, dass in absehbarer Zeit die Vorschläge zur Verwirklichung gelangen könnten, die wir bezüglich der Aufgabe des Museums im Allgemeinen bei Anlass der Besprechung der künftigen Verwendung der bisherigen Bibliothekräume in einem einlässlichen Gutachten an die Universitätsbehörde gerichtet haben. Offizielle Form haben dieselben zunächst gefunden in einer im Verlaufe dieses Jahres von E. E. Regenz ausgegangenen und vom Tit. Erziehungsrat genehmigten Ordnung für die akademischen Lehranstalten, welche unter diesem Titel zum ersten Mal eine mineralogisch-geologische und eine zoologische Anstalt aufzählt, welche beide in Bezug auf Aufsicht der Kommission für das naturhistorische Museum zu unterstellen seien. Hiermit wird also gleichzeitig eine Anstalt als selbstständig bezeichnet, für welche bisher und erst seit relativ kurzer Zeit das naturhistorische Museum nur vikariatsweise funktionierte, und eine andere, allerdings

seit langer Zeit bestehende, welche aber im Verlauf der Jahrzehnte weit über ihre ursprüngliche Rolle hinausgewachsen war, um eine wichtige, aber auf die Zukunft in bisherigem Umfang nicht durchführbare Funktion, um besondere Fürsorge für Palaeontologie der höheren Thiere, entlastet. Auf die Motive, welche uns schon mehrere Male bei Äusserung unserer Anschauungen über die Aufgaben des naturhistorischen Museums zu Vorschlägen in diesem Sinne veranlasst haben, brauchen wir also hier nicht zurückzukommen. Wohl aber erlauben wir uns, hier unsere Freude auszusprechen, dass hiermit gleichzeitig durch Gründung einer Lehranstalt, welche bisher in dem Rahmen unserer Universitätsinstitute fehlte, das naturhistorische Museum einer nach mancher Beziehung hemmenden und für seine wichtigste Rolle, als naturhistorisches Archiv, geradezu gefahrdrohenden Leistung enthoben ist, und ihm andererseits auch ein von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnender Zweig naturhistorischen Studiums, die besondere Pflege der vergleichenden Skelettlehre, welche bisher nur als Accidenz des zoologischen Lehrfachs figurierte, als unerlässliche Basis des Studiums der fossilen Wirbelthiere einverleibt wird. Wenn uns auch scheint, dass zu Speisung der Aufgabe, da es sich um nichts Neues handelt, die bisherigen Hülfsmittel ausreichen sollten, so können wir uns nicht verhehlen, dass zu ausreichender Erstarkung der neugebildeten geologischen Lehranstalt noch allerlei Unterstützung notwendig sein wird. Nichtsdestoweniger leben wir des vollen Vertrauens, dass die in Basel vorhandenen Hülfskräfte diesen beiden Aufgaben, welche unseren naturhistorischen Anstalten erst den Ausbau geben können, welcher ihnen in einer Universitätsstadt und in Rücksicht auf deren bisherige Leistungen gebührt, gewachsen sein werden. Denn auch

der, in solchem Masse vielleicht an unserem Museum einzig bestehende Übelstand, dass auch die elementarste Bedienung an dieser von Jahr zu Jahr an Ausdehnung gewinnenden Anstalt immer noch grösstentheils zu den freiwilligen bürgerlichen Leistungen ihrer an der Universität bestellten Pfleger gehört, eine Kuriosität, die sich nur durch die so ungewöhnliche Rolle erklärt, welche Freiwilligkeit von Alters her an der Ausrüstung der Universität genommen hat, wird ja jeder neuen Erweiterung derselben in erster Linie zum Opfer fallen müssen.

Der Bericht über den Museumsbestand im abgelaufenen Jahr fällt in einigen Richtungen kürzer aus als alle bisherigen; nicht nur, weil die Arbeitsleistung auf zwei Gebieten durch Tod und Krankheit so empfindlich eingeschränkt worden ist, sondern auch, da die vor der Thür stehenden und im Détail noch nicht berechenbaren Veränderungen sowohl unserer Räumlichkeiten als unseres Mobiliars grössere Bewegungen irgend welcher Art geradezu verboten haben. Wir beschränken uns daher diesmal auf Erwähnung der Arbeiten, welche zu der unseren Jahresberichten immer in erster Linie vorschwebenden wissenschaftlichen Geschichte des Museums gehören, und begnügen uns hinsichtlich des Zuwachses an Naturalien mit der Bemerkung, dass die Geschenklisten bei Absehen von den durch den Tod von Dr. Müller stillgestellten Gebieten des Museums auf den meisten übrigen die nämlichen Gönner nennen wie in den früheren Jahren. So die zoologische Abtheilung vor allem den zoologischen Garten, die mineralogische Abtheilung ihren Vorsteher und Herrn Hans Sulger, die entomologische Abtheilung ebenfalls ihren Pfleger Herrn Hans Sulger und einige der fast alljährlich sich einstellenden Gönner, wozu wir diesmal auch Herrn O. von Mechel in Indragiri auf Sumatra zählen dürfen.

Auch eine grosse Anzahl von Petrefakten aus den jungen krystallinen Schiefern des Oberwallis, grösstentheils von neuen Fundorten, welche zu den von Herrn Prof. Schmidt der geologischen Abtheilung einverleibten Aufsammlungen dieses Jahres gehören, heben wir hervor, sowie einige bemerkenswerte Schaustücke, um welche sich die mineralogische Sammlung bereichern konnte.

Zu den erfreulichsten Erfahrungen dieses Jahres zählen wir, dass die ausgedehnten Aufgaben, die seit Jahren dem bis jetzt unter Obhut von Herrn Dr. Müller gestandenen Departement der in Weingeist aufbewahrten Thierwelt obliegen, dank der Thätigkeit und Befähigung ihres Assistenten, Herrn Schenkel, weder stillgestellt noch unterbrochen werden mussten. Dahin gehört die Besorgung der immer noch von Zeit zu Zeit eintreffenden zoologischen Sammlungen aus allen Thierklassen aus Celebes von Seiten der Herren Sarasin, ferner die Bearbeitung und Pflege von Zusendungen verschiedener Art, Säugethiere, Reptilien, Amphibien, Fische, Crustaceen, Tausendfüssler, Spinnen, die uns von den Herren v. Mechel aus Sumatra, von Herrn Ternetz aus Paraguay, von Herrn Bolag aus Süd-Afrika, von Herrn Dr. H. G. Stehlin von den kanarischen Inseln und von Herrn Dr. David aus Egypten zugekommen sind, wobei auch die gelegentliche Umarbeitung der unter die Obhut von Herrn Schenkel gestellten Thiergruppen bei Anlass etwaigen Litteraturzuwachses inbegriffen ist. Eine sehr zeitraubende Arbeit, die Neu-Etikettierung der Bischoff-Ehinger'schen Käfersammlung, ist in Angriff genommen worden.

Auch die uns obliegende Bearbeitung der grossen Petrefakten-Sammlung Stutz hat trotz vielfacher Hemmung des Assistenten für Geologie, Herrn Dr. Tobler, durch geologische Studien in der Nachbarschaft allerlei

Fortschritte gemacht und denselben vorderhand zu einer kleinen Publikation über die Fossilien an der Axenstrasse in den Verhandlungen der hiesigen naturforschenden Gesellschaft veranlasst. Eine ähnliche Arbeit, die auf das nächste Jahr in Aussicht genommen ist, veranlasste ihn zu längeren eigenen Studien in den Unterwaldner Alpen und eigener Begehung der Stutz'schen Fundorte. Eine Auswahl von Ammoniten des Callovien aus der P. Merian'schen Stammsammlung ist von Herrn Prof. Schmidt zur wissenschaftlichen Bearbeitung an einen speziellen Fachmann, Dr. W. Teisseyre in Krakau, ausgeliefert worden. Auf dem Tauschweg hat die Petrefakten-Sammlung eine sehr schöne Reihe fossiler Pflanzen aus dem Steinkohlenterrain der Vogesen von Herrn Fabrikant Winkler in Nieder-Burbach erworben. Überdies sind dieser Sammlung Petrefakten und Gesteine aus Tunis und Algier von Herrn Maurer in Walchwyl, ebenso von Teneriffa und Madeira von Herrn Dr. H. G. Stehlin, aus Egypten und Palästina von Herrn Dr. David, vom Sentis durch Herrn Prof. A. Riggenbach in Basel zugegangen.

Auch das dem Unterzeichneten zugetheilte Gebiet der fossilen Wirbelthiere hat einige höchst erwünschte Förderungen erfahren. Dahin zählen wir die endliche Vervollständigung eines Katalogs derselben, der bisher von dem Unterzeichneten nur für die einigermassen ausreichend bestimmbaren Theile desselben durchgeführt worden war. Diese umfangreiche und mit vielen Schwierigkeiten verbundene Arbeit gehört wiederum zu den Leistungen des Herrn Schenkel.

Wir schliessen diesen Abschnitt mit der Erwähnung von zwei Ergebnissen dieses Jahres, welche geeignet sind, den Inhalt der Arbeit, der sich allerdings an das Gebiet der Wirbelthierfossilien mehr als fast an irgend

ein anderes Gebiet eines Naturalien-Kabinetts knüpfen kann, in helles Licht zu setzen. Seit 1866 birgt unser Museum die Überreste eines aus dem rothen Sandstein von Riehen stammenden Reptils, welches seit jener Zeit stetsfort die Aufmerksamkeit der Palaeontologen in Spannung gehalten hat. Im allgemeinen galt es bisher unter dem ihm von seinem ersten Monographen, Prof. Wiedersheim in Freiburg, schon 1878 gegebenen Namen Labyrinthodon Rütimeyeri als einer der vollständigsten Überreste der merkwürdigen Gruppe von Panzeramphibien, die im allgemeinen der Triasperiode der Alten und Neuen Welt angehören. Verschiedene Umstände führten den gegenwärtig besten Kenner fossiler Reptilien, Prof. Seeley in London, zu der Vermuthung, dass unser Fossil auch Beziehungen zur so merkwürdigen Gruppe theilweise riesengrosser Reptilien an den Tag bringen möchte, welche in einer Anzahl von Formen dem rothen Sandstein von Süd-Afrika angehören. Auf Einladung des Britischen Museums, welches einzig die zum Studium des Reptils von Riehen unentbehrlichen Vergleichsmaterialien in zureichender Vollständigkeit enthält und sich anbot, unser Fossil unter seine besondere Obhut zu nehmen, wagten wir, dasselbe nach London zu senden, wo es von Prof. Seeley als eines der merkwürdigsten Fossilien in Europa und als ein Bindeglied zwischen der erwähnten Gruppe südafrikanischer Reptilien und den niedrigsten Säugethieren erklärt wurde. Ohne hier in die Détails dieser neuen Untersuchung einzutreten, mag dies genügen, um auf die Wichtigkeit einer fortgesetzten Pflege der Wirbelthierpalaeontologie in unserem Museum hinzuweisen, die schon auf verschiedenen Gebieten, wie für das Studium der prähistorischen Thierwelt der Schweiz, für die daran anschliessenden über die Geschichte unserer Hausthiere und später

über die fossilen und lebenden Wiederkäuer aller Art, andererseits wiederum für das Studium der fossilen Schildkröten und in neuerer Zeit für die Erforschung der ältesten Säugethierwelt der Schweiz hell an den Tag getreten ist. Wir hoffen in nicht ferner Zeit durch Aufstellung eines Abgusses des vollständigsten Skelettes jener fremdartigen Reptilien aus dem rothen Sandstein von Süd-Afrika, des nächsten Verwandten unseres Fossils von Riehen, auch dem Publikum die Tragweite dieser Studien vor Augen führen zu können.

Auch bezüglich eines ferneren immer noch von allerlei Zweifeln umgebenen Fossils aus unserer Umgebung, des riesengrossen Gresslyosaurus aus dem Keuper von Niederschönthal, hoffen wir auf demselben Weg das aus den Riesensammlungen des Britischen Museums zu gewinnende Licht zu erhalten.

Die Rechnungsführung ist seit dem Tode des Herrn Ratsh. Müller von Herrn Dr. Engelmann besorgt worden. Sie ergiebt für 1895 an Aktiva Fr. 6818.55, an Ausgaben Fr. 5433.25, und schliesst also mit einem Aktiv-Saldo für 1896 von Fr. 1385.30, der aber durch den Ankauf des oben erwähnten Abgusses vollständig absorbiert wird.

Wir empfehlen unsere Anstalt dem fortwährenden Wohlwollen der Behörden und des Publikums.

Basel, November 1895.

Bericht über das Naturhistorische Museum vom Jahre 1896.

Von

Dr. Th. Engelmann.

In seinem letzten Jahresberichte erwähnt Prof. Rütimeyer als besonderen Schicksalsschlag für unser naturhistorisches Museum den Hinschied von alt Ratsherr Dr. med. & phil. Fritz Müller, indem er betont, dass seit dem Tode Peter Merians für unsere Anstalt dies der empfindlichste Verlust sei. Ein noch schwererer Verlust aber stand uns bevor, denn wenige Tage nachdem Rütimeyer diesen Bericht, den er — wie er sich ausdrückte mit besonderer Sorgfalt — jedes Wort erwägend — geschrieben hatte — schied er am 25. November 1895 von uns.

Durch den Tod dieser beiden Männer ist das Jahr 1895 seit dem Bestand des naturhistorischen Museums das ereignisschwerste für dasselbe geworden, und es ist deshalb wohl zu begreifen, dass der grossen und unermüdlichen Thätigkeit der Beiden an unserer Anstalt gedenkend, der Blick in die Zukunft ein ernster ist.

Die Bedeutung und die Leistungen der beiden Verstorbenen sind an verschiedenen Orten in ausführlicher

Weise besprochen worden;[1]) immerhin sei es uns gestattet über Rütimeyer noch einige Worte als „Museumsmann“ wie er mit Vorliebe Peter Merian und Fritz Müller bezeichnete, zu sagen.

Die Leitung des naturhistorischen Museums war ihm nach seinem Rücktritte von der akademischen Lehrthätigkeit seine liebste Aufgabe. Sie war ihm, wie er öfters versicherte, eigentliche Herzensangelegenheit.

Wer die Anschaffungen für die Sammlungen, die Rütimeyer unter gewissenhafter Verwendung der ihm zu Gebote stehenden, bescheidenen finanziellen Mittel besorgte, aufmerksam durchgeht, wird inne von wie hohen Leitpunkten aus diese für eine Sammlung so wichtige Funktion von ihm durchgeführt wurde, und wie für ihn in erster Linie stets die gute Vertretung von Charakteristischem massgebend war.

Wie sehr ihn der durch lange Jahre ersehnte Zuwachs an Raum, besonders für die bedeutende vergleichend-zoologische Sammlung beschäftigte, beweist eine Mappe voll Plänen aller Art, von seiner Hand sorgfältig gezeichnet, und bis in alle Details ausgeführt.

Da finden sich noch die alten Projekte für einen Neubau am Petersgraben, in der Nähe der Strafanstalt und für einen Umbau der Kaserne zu Universitätszwecken. Nachdem ihm die während Jahrzehnten gehegte Hoffnung, seine Sammlungen dereinst in einem geräumigen und passenden Neubau aufstellen zu dürfen, immer mehr schwand, — freute er sich — trotz seiner Bemerkung über die Verwendung alter Büchermagazine zu Sammlungszwecken — wenigstens in die leer gewordenen Bibliothekräume einzuziehen, und über 10 Blätter mit bis in alle Details ausgeführten Dispositionen, unter Ein-

[1]) U. a. verweisen wir bezüglich Rütimeyer auf die Biographie von L. E. Iselin im Basler Jahrbuch 1897.

zeichnung sämmtlichen alten Mobiliares — zur Vermeidung grosser Kosten — geben Zeugnis, mit welcher Liebe und Gewissenhaftigkeit er sich sogar mit diesen äusserlichen Dingen für seine Sammlungen beschäftigte. — Aber auch das durfte er nicht mehr erleben.

Wohl aber erfreute ihn noch in seinen letzten Tagen die Nachricht, dass auf Antrag des Vorstehers des Erziehungsdepartements, Herrn Dr. Zutt, ein Beitrag von Fr. 3000. — jährlich für Honorierung eines ständigen Assistenten am Museum in das Budget aufgenommen worden sei, wodurch die Anstellung des von Herrn Dr. Fritz Müller und ihm geschulten, und von ihm speziell an diese Stelle gewünschten Herrn E. Schenkel ermöglicht wurde.

Dies und die definitive Zusage der Herren Dr. P. und Dr. F. Sarasin nach ihrer Heimkehr im Laufe des Jahres 1896 am Museum mitzuwirken, waren in dieser Hinsicht die letzten Lichtblicke des zur Neige gehenden grossen Gelehrtenlebens.

Wir hoffen, das die Beiträge für die zur Zeit im Gange befindliche *Ludwig Rütimeyer-Stiftung* ein Resultat ergeben, welches erlaubt die Sammlungen im Sinne des Verstorbenen auf der jetzigen Höhe zu erhalten und zu vermehren.

Ein wichtiges Ereignis des verflossenen Jahres ist für uns der Auszug der Universitätsbibliothek in ihr neues Haus. Fast 50 Jahre haben die kunst- und naturhistorischen Sammlungen mit der Bibliothek einträchtiglich unter einem Dache gewohnt und zu der Freude über den Zuwachs an Raum mischt sich doch auch das Bedauern über den Verlust des so angenehmen und nützlichen Hausgenossen.

Über die Verwendung der unsern Sammlungen zufallenden Räume sind sowohl bezüglich der baulichen Veränderungen als auch der Mobiliarbedürfnisse detail-

lierte Vorlagen an die hohen Behörden abgegangen und wir hoffen zuversichtlich, dass die diesbezüglichen Kredite vom Grossen Rate gerne bewilligt werden.

Ein weiterer Wunsch, den wir mittelst Eingabe den hohen Behörden vorlegten, nämlich die Kreierung einer zweiten Assistentenstelle wurde vorläufig abgewiesen. Bei der Ausdehnung, die aber durch den Bezug der neuen Räume unsere Anstalt haben wird, können wir, besonders da die freiwilligen Hilfskräfte immer spärlicher werden, in bisheriger Weise nicht mehr auskommen; wir werden deshalb unser Gesuch später wieder erneuern.

Dass die Erstellung der mineralogisch-geologischen Anstalt nunmehr ernstlich in Aussicht steht, begrüssen wir mit dem Hinweis auf die Worte Rütimeyers im letzten Jahresberichte: „dass damit unser Museum einer nach manchen Beziehungen hemmenden, und für seine wichtigste Rolle, als naturhistorisches Archiv, geradezu gefahrdrohenden Leistung enthoben wird."

Bei Anlass der Erstellung dieses Institutes werden wir im nächsten Jahre laut einem Entscheide der hohen Behörde eine Revision unserer Museums-Ordnung vorzunehmen haben. Zugleich gedenken wir auch eine Ordnung für die Assistenten am Museum vorzulegen und aufzustellen.

Den Gegenstand besonderer Verhandlungen bilden für uns die Bibliotheken Stutz und Rütimeyer. Die erstere wurde im Jahre 1894 von der Akademischen Gesellschaft um Fr. 2000. — angekauft und dabei der Curatel gegenüber der Wunsch ausgesprochen: „dass diese Bücher *Eigentum* der öffentlichen Bibliothek seien, und von ihr katalogisiert und kontrolliert werden sollen."

Für das Einbinden dieser Bibliothek ist nun im Budget für das Jahr 1897 ein Betrag von Fr. 700. — eingestellt, womit wenigstens ein Teil derselben einge-

bunden werden kann. Die Stutz'schen Bücher befinden sich in der Bibliothek des geologisch-mineralogischen Instituts.

Als besonderes Zeichen der Anhänglichkeit für die von ihm geleitete Anstalt verfügte Prof. Rütimeyer letztwillig, dass seine Bibliothek als Handbibliothek für die Sammlungen des Museums bestimmt sei, mit der Bedingung, dass die Bücher eingebunden und katalogisiert werden sollen.

Auch diese Bücher sollen nach Wunsch des Testators *Eigentum* der öffentlichen Bibliothek sein.

Für die erwähnten beiden Bibliotheken ist für ihre Ordnung und Erhaltung eine Hauptbedingung, dass sie durch Beamte der öffentlichen Bibliothek katalogisiert und kontrolliert werden, und wir hoffen, dass besonders auch bezüglich der wichtigen, jährlichen Kontrolle im Einverständnis mit der Bibliothek-Kommission darüber ein passender Modus festgestellt werden kann.

Mit besonderem Danke erwähnen wir hier das uns laut Vermächtnis der Ehegatten *Carl Burckhardt* und *Anna Margaretha geb. Heusler sel.* zugefallene Legat von Fr. 20,000. —, das wir dem Curator fiscorum academicorum zur Einverleibung in den naturhistorischen Fonds übergeben haben.

Zu unsern innern Angelegenheiten übergehend erwähnen wir, dass im Laufe des Jahres die Herren *Dr. P. und Dr. F. Sarasin* von E. E. Regenz als Mitglieder unserer Kommission ernannt wurden.

Was die Thätigkeit in den einzelnen Abtheilungen anbelangt, so haben die Berichte darüber für das abgelaufene Jahr weniger als sonst zu erwähnen. Durch die Todesfälle und die in Aussicht stehenden grossen Veränderungen sind einzelne Gebiete vorläufig auf Zuwarten angewiesen.

In erster Linie erwähnen wir dankend, dass es uns durch einen Beitrag von Fr. 1223. 80 von Seite des *freiwilligen Museums-Vereins* ermöglicht wurde, den im letzten Berichte von Herrn Prof. Rütimeyer noch gewünschten Abguss eines Skelettes von Pareirasaurus Beinii, des nächsten Verwandten unseres berühmten Fossils von Riehen, des Aristodesmus Rütimeyeri — anzukaufen, ohne unsere bescheidenen Mittel dafür in Anspruch zu nehmen.

Gerne acceptierten wir das Anerbieten des Herrn *Dr. H. Stehlin*, die Egerkinger Sammlung unter seine Pflege zu nehmen. Herr Dr. H. Stehlin hat im Laufe des Jahres mehrmals die Fundstelle besucht und sich über den Stand der Ausgrabungen informiert und hat darüber einen ausführlichen Bericht an die Kommission eingereicht.

Es liegt uns daran die spärlichen Ergebnisse dieser so wichtigen Fundstelle für unser Museum zu sichern, und wir verdanken dem Genannten auch hier die zum Theil mit finanziellen Opfern verbundenen Bemühungen aufs beste.

In der *geologischen Abtheilung* wurde die von Herrn *Prof. C. Schmidt* angelegte Sammlung alpiner Gesteine durch ca. 100 von ihm gesammelte Stücke aus Graubünden und Piemont vermehrt.

Die aus dem Jura stammenden Fossilien der Sammlung Gillieron wurden von Herrn *Ed. Greppin* zum Theil neu bestimmt und in einem separaten Schranke geordnet.

Die Sammlungen betreffend die diluvialen und tertiären Bildungen der Umgebung, welche unter der Obhut von *Dr. A. Gutzwiller* stehen, erhielten durch verschiedene Geschenke von den Herren *Dir. Jabs in Wylen*, Herrn *Passavant-Iselin* und Herrn *stud. Hagmann in Basel* Zuwachs.

Verschiedene Stücke aus diesen letzteren Sammlungen wurden von Herren *G. Kissling* in den Abhandlungen der schweiz. palæontolog. Gesellschaft Vol. XXII abgebildet.

Auf Ansuchen der Sektion Basel des S. A. C. wurde von Herrn Prof. C. Schmidt eine geologische Sammlung, die Umgebung Basels betreffend, aus den Sammlungen des Museums ausgewählt und an die Landesausstellung nach Genf geschickt. Sie ist von dort glücklich zurückgekehrt und soll später zu einer Spezialsammlung erweitert werden.

Die letztes Jahr in Aussicht gestellte Publikation über die weitere wissenschaftliche Bearbeitung der *Stutz*'schen Sammlung durch Herren *Dr. Tobler* wird im Laufe dieses Frühjahrs erscheinen; über einige interessante Resultate der Bearbeitung ist in der naturforschenden Gesellschaft in Basel referiert worden.

Die *mineralogische Abtheilung* erhielt u. a. Zuwachs einiger schöner Schaustücke, darunter Eisenerze von der Insel Elba und eine interessante Quarzgruppe vom Albrunpass; letztere Geschenk von Herrn *S. Preiswerk-Sarasin.* Wegen Platzmangel können dieselben nicht aufgestellt werden.

Die *zoologische Abtheilung* hat, wie alljährlich, unter ihren Schenkern den *Zoolog. Garten* in erster Linie zu erwähnen. Fernere Geschenke sind uns von Herrn *W. Schaffner* in Chile, Herrn *G. Schneider* und Herrn *Schenkel, Vater* in Basel zugekommen. Besonders erwähnen wir eine grössere Schenkung wohlerhaltener Reptilien und Insekten, die von Herrn *Breitenstein aus Basel* auf Ceylon gesammelt und uns durch seinen Vater Herrn *Lehrer Breitenstein* übergeben wurden.

Die Abtheilung unserer *Insekten-Sammlungen* wurde durch Geschenke der Herren *von Mechel in Indragiri*,

Schmassmann-Olloz, ferner Herren *Riggenbach-Stehlin, Dr. H. Stehlin*, *L. Stöcklin-Müller* und *G. Müller, Sohn* in Basel bereichert.

Die unter der Obhut des Herrn *H. Sulger* stehende *entomologische Abtheilung* wurde von verschiedenen Gönnern, z. T. alten Freunden auch dieses Jahr bedacht. Wir erwähnen u. a., ausser dem Pfleger selbst, die Herren *Prof. Courvoisier*, *L. Paravicini-Müller, Prof. A. Burckhardt* und *A. Salis, Sohn* in Basel. Auch von unserm Mitbürger, Herrn *Missionar F. Staehelin in Surinam* erhielten wir kürzlich wieder eine hübsche Sendung dortiger Schmetterlinge.

Unser neuer Assistent, Herr *E. Schenkel*, hatte im letzten Jahre ausser der Totalrevision der ausgestopften Säugethiere und Vögel auch die Durchsicht und Erneuerung eines grossen Theiles der Spirituspräparate zu besorgen.

Neben dem Bestimmen, Einordnen und Katalogisieren der Geschenke und Ankäufe ging die begonnene grosse Arbeit an der Bischoff-Ehinger'schen Käfersammlung, welche, wie andere Theile unserer Insektensammlung, neu ettiquettiert und katalogisiert und zum Theil neu bestimmt wurden, weiter. Alle diese Arbeiten wurden mit sehr anerkennenswerter Gewissenhaftigkeit fleissig durchgeführt.

Herr Schenkel besorgte auch unter Mithilfe des Herrn Dr. H. Stehlin die provisorische Unterbringung eines grossen Theiles der Rütimeyer'schen Skelettsammlung, die wegen baulicher Veränderungen vom Universitätsgebäude in das Realgymnasium transportiert werden musste.

Unsere Rechnung ergibt für 1896:

An Aktiven	Fr.	7115. 05
An Passiven	„	4371. 95

und schliesst mit einem Aktiv-
saldo von . . . . . „ 2743. 10
der aber durch noch ausstehende Rechnungen bis auf circa Fr. 850. — absorbiert wird.

Wir schliessen unsern Bericht, indem wir die frohe Zuversicht aussprechen, dass Basel bestrebt sein wird, das Andenken Rütimeyers auch in seinen eigensten Schöpfungen — den Dokumenten seiner wissenschaftlichen Arbeiten — in unserm Museum zu wahren und zu pflegen, und empfehlen unsere Anstalt auch fernerhin dem freundlichen Wohlwollen der Behörden und des Publikums.

Basel, Januar 1897.

Achtzehnter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

1896.

I. Geschenke.

Prof. Andreas Heusler.

Ältester Stadtplan von Solothurn v. 1546, lithogr von Kümmerlin. 1 Bl.

Dr. L. A. Burckhardt.

Illuminierte Karte von Basel aus Hogenbergs „Urbes Totius Universi 1575." 1 Bl.

Dr. Jacob Mähly.

Petermann, Specialkarte der Länder an der Goldküste 1 : 800 000. 1 Bl.

Stanfords Map of the Guinea Coast 1 : 6 000 000. 1873. 1. Bl.

Die Goldküste ostwärts vom Fluss Pra 1 : 800 000. 1885. 1 Bl.

Dr. J. J. Oeri.

Carte de la France. Par le Citoyen Poirson. 1805.

Prof. Albert Riggenbach u. **Dr. Rud. Hotz** (je ein Exemplar).

Catalogue spécial de la Groupe XX (Cartographie) de l'Exposition Nationale Suisse. 1896. 1 Bd.

Dr. C. Chr. Bernoulli.

X. Imfeld, Panorama des Rochers de Naye. 1883. Vevey 1892. 1 Bl.

Dr. Rud. Wackernagel.

Plan von Berlin. 1844. 1. Bl.

William Speiser-Strohl.

Correction der Aare zwischen Thun und Uttigen. Situationsplan. Thun. 1 Bl.

Lignes de la Compagnie de l'Union des Chemins de Fer Suisses. Paris. 1 Bl.

J. J. Dietschy-Burckhardt.

de Fer, les Forces de l'Europe ou Description des principales villes; avec leurs fortifications, dont les plans ont esté levez par M. de Vauban. Partie 1—8. Paris 1696. 1. Bd., geb.

Frau S. Ryhiner-Hermann.

Andr. Cellarius, Harmonia macrocosmica. Amstelodami 1708. 1 Bd., geb.

Karten des XVIII. Jahrhunderts von Covens und Martens, Homann, de l'Isle, Ottens, Robert de Vaugondy, C. Wessel, Nic. Visscher. 5 Bde., geb.

Ansicht von Hofwyl. Von Stähli. Colorierte Kupferätzung. 1 Bl.

J. Fr. Guernerius, Delincatio montis qui olim Winter-Casten dicebatur nunc autem Carolinus audit (heute Wilhelmshöhe). Cassel 1749. 1 Bd., geb.

Hr. Riesterer.

Nouvelle Carte Géographique et des Postes de l'Europe. Vienne, Artaria et Comp. 1808. 4 Bl., aufgez.

II. Anschaffungen.

Lepsius, Geologische Karte des Deutschen Reichs. Lief. 5—8. 8 Blätter.

Miller, Die ältesten Weltkarten. Heft 2—4. 3 Hefte geb.

Perthes, Staatsbürgeratlas. 2. Auflage. Gotha 1896. 1 Bd. geb.

Hauer, Geolog. Karte von Ungarn. 5. Aufl. Wien 1896. 1. Bl.

Deutsche Seewarte. Stiller Ozean. Ein Atlas von 31 Karten. Hamburg 1896. 1 Bd. geb.

Plan von Basel und Kleinhüningen. 1 : 5 000. 1896. 2 Bl.

La Chaîne du Montblanc. Carte au 1 : 50 000, dressée sur l'ordre de Albert Barbey par X. Imfeld. 1896. 1 Bl.

Map of China by E. Bretschneider. St. Pétersbourg 1896. 4 Bl.

Lanciani, Forma Urbis Romae. Fasc 4. 1896. 6 Bl.

Winterlin, Panorama vom Passwang. Lithographie. 1 Bd. geb.

Rothert, Karten und Skizzen zur Geschichte. Düsseldorf 1896. 3 Bde. geb.

Siegfriedatlas. Lief. 46. 12 Bl.

Für die Ziegler'sche Kartensammlung war das verflossene Jahr darum besonders bedeutungsvoll, weil sie nun in der neuen Bibliothek eine würdige Stätte gefunden hat und dadurch der Benützung leichter zugänglich geworden ist. In einem besondern geräumigen Saale sind die zur Lagerung geeigneten Schäfte und Schränke aufgestellt, und während früher die Zeit der Benützung beschränkt werden musste auf die Samstags-Nachmittagsstunden, können jetzt die Karten in allen öffentlichen Stunden im Lesesaale der Bibliothek eingesehen und benützt werden.

Die vollständige Ordnung der Sammlung konnte in dem frühern Lokale nicht vorgenommen werden; diese wird nun im neuen Lokale an die Hand genommen und durchgeführt werden, was allerdings längere Zeit wird in Anspruch nehmen.

Wir verbinden mit dieser Veränderung die Hoffnung, dass das Interesse für diese an Bedeutung stets gewinnende Sammlung sich neu beleben und dass es der Kommission vergönnt sein werde, durch zufliessende Mittel auch grössere und wichtigere Anschaffungen von originalen Kartenwerken zu machen, die dem Einzelnen sonst unzugänglich bleiben.

Basel, den 4. Januar 1897.

Prof. **Fr. Burckhardt,**
Vorsteher.

J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

18. Rechnung über das Jahr 1896.

Einnahmen.

1.	Saldo voriger Rechnung	Fr.	8046. 59
2.	Jahresbeiträge	„	321. —
3.	7. Abrechnung mit B. Schwabe . .	„	10. —
4.	Zinsen	„	292. 85
		Fr.	8670. 44

Ausgaben.

1.	Plan von Basel	Fr.	3. —
2.	An das Topographische Bureau, Bern	„	9. 70
3.	Geering	„	2. 50
4.	Georg & Cie.	„	50. —
5.	Jenke	„	38. 35
6.	Reich	„	36. 05
7.	Schwabe	„	36. 10
8.	Druck des 17. Berichtes	„	13. 50
9.	Einzug der Jahresbeiträge . . .	„	12. —
	Summa der Ausgaben:	Fr.	201. 20
	Saldo auf neue Rechnung:	„	8469. 24
	Wie oben	Fr.	8670. 44

Der Quästor:

Dr. **C. Chr. Bernoulli.**

Basel, den 31. Dezember 1896.

Chronik der Gesellschaft.

Biennium 1894—1896.

Beamte.

Präsident: Herr Prof. Dr. Fr. Zschokke.
Vize-Präsident: „ „ „ C. Schmidt.
Erster Sekretär: „ „ „ K. VonderMühll.
Zweiter Sekretär: „ Dr. H. Veillon.
Bibliothekar: „ Prof. Dr. G. Kahlbaum.

Vorträge.

1894:

Nov. 7. Herr Prof. Zschokke: Die Tierwelt nivaler Seen.

Nov. 21. „ Prof. Klebs: Ueber Parthenogenesis.

Dez. 5. „ Prof. H. Heussler: Die Bedeutung und das Ziel des modernen Realismus.

Dez. 19. „ Dr. Corning: Die Entwickelung der Extremitäten.

1895.

Jan. 9. Herr Dr. Greppin: Anomale Lagerungsverhältnisse der Passwangkette.

„ Prof. Nietzki: Die Konstitution des Fluoresceins.

Jan. 23. „ Prof R. Burckhardt: Das Gebiss der Reptilien.

Febr. 6. Herr Dr. Tobler: Aus der Geologie der Urschweiz.

Febr. 20. „ Prof. Kahlbaum: Das Argon, das neuentdeckte Element in der Luft.

März 13. „ O. Spiess: Die Dampfflugmaschine von Maxime.

„ Dr. H. Veillon: Die Messung hoher elektrischer Potentiale mit dem Elektrometer von Bichat und Blondlot.

Mai 1. „ Dr. Kreis: Das Saccharin.

„ Dr. Hotz: Geographische Mitteilungen.

Juni 5. „ Prof. H. Heussler: Über Empirie und Bücherglauben.

Juli 3. **Oeffentliche Sitzung.**

Herr Prof. C. Schmidt: Thal- nnd Seebildungen in Nord-Amerika während der Glacialzeit.

Am 9. Juni fand eine botanische Exkursion nach dem Jungholz statt, unter der Leitung von Herrn Prof. Klebs.

Okt. 23. Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Spektra von Argon und Helium.

„ Prof. Kahlbaum: Historische Notizen.

Nov. 6. „ Dr. Tobler: Der Jura bei Basel.

Nov. 20. „ Dr. H. Veillon: Die Magnetisierung des Stahles durch oscillierende Entladungen der Leydener Flasche.

Dez. 4. „ Prof. VonderMühll: Franz Ernst Neumann (I. Teil).

Dez. 18. „ Prof. Kollmann: Die Reste eines vorweltlichen Quadrumanen, die Herr Dr. Dubois in Java entdeckt und einem sogenannten Pithekanthropus erectus zugeschrieben hat.

1896.

Jan. 8. Herr Prof. VonderMühll: Franz Ernst Neumann (II. Teil).

Jan. 22. „ Prof. H. Heussler: Der Kampf um den Menschen.

Febr. 5. „ Prof. Hagenbach-Bischoff: Die Röntgen'schen Versuche.

März 4. „ Dr. F. Jenny: Anomale Lagerungsverhältnisse im Jura.

März 18. „ Prof. C. Schmidt: Der geologische Bau der Simplongruppe und die Tunnelprojekte.

Am 24. April besuchte die Gesellschaft die deutsche Fischzuchtanstalt bei St. Ludwig, unter Leitung von Herrn Prof. Zschokke.

Mai 6. Herr Prof. Kahlbaum: Zur Geschichte der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers.

Juni 3. „ Dr. Balmer: Eine neue Formel für Spektralwellen.

Juli 1. **Öffentliche Sitzung.**

Herr Dr. Paul Sarasin: Allgemeine Bemerkungen über die wissenschaftlichen Gesichtspunkte bei der Erforschung von Celebes.

„ Dr. Fritz Sarasin: Durchquerung der südöstlichen Halbinsel von Celebes.

Biennium 1896—1898.

Beamte.

Präsident: Herr Prof. Dr. Carl Schmidt.
Vize-Präsident: „ Dr. Paul Sarasin.
Erster Sekretär: Herr Prof. Dr. K. VonderMühll.
Zweiter Sekretär: „ Dr. H. Veillon.
Bibliothekar: „ Prof. Dr. G. Kahlbaum.

Vorträge.

1896.

Nov. 4. Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Die Elektrizität an der Genfer Ausstellung vom Jahre 1896.

Nov. 18. „ Prof. Nietzki: Chemische Mitteilungen.
„ Dr. Stingelin: Variation bei einheimischen Entomostraken.

Dez. 2. „ O. Spiess: Über imaginäre Grössen.

Dez. 16. „ Dr. Tobler: Zweite Mitteilung über die Stutz'sche Sammlung im Basler Museum.
„ Prof. C. Schmidt: Rätselhafte Gebirgsmassen am Nordrand der Alpen.

1897.

Jan. 6. Herr Dr. L. Reinhardt: Über osmotische Vorgänge und die Bildung von Salzsäure im Magen.

Jan. 20. „ Dr. Corning: Über die Entwicklung der Kopfmuskeln.

Febr. 3. „ Prof. R. Burckhardt: Die Riesenvögel der südlichen Hemisphäre.

Febr. 17. „ Prof. Piccard: Chemische Mitteilungen.
März 17. „ Dr. Fichter: Chemische Mitteilungen.
„ Prof. Kahlbaum: Kleinere geschichtliche Mitteilungen.
Mai 12. „ Ed. Greppin: Die Thätigkeit der Juageologen seit J. Thurmann.
Juni 9. „ Dr. A. Jaquet: Untersuchungen über den Arterienpuls.
Juli 7. **Öffentliche Sitzung.**
Herr Prof. Kahlbaum: Mythos und Naturwissenschaft.

Am 20. Dezember 1896 fand eine Exkursion nach Rheinfelden statt, zur Besichtigung der Wasserbauten des dortigen Elektrizitätswerkes.

Am 9. Mai 1897 fand eine zweite Exkursion nach Rheinfelden statt, zu welcher sich auch Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. gesellten. Unter der Leitung von Herrn Prof. C. Schmidt wurden die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Rheinfelden besichtigt, und unter der Leitung der Herren Prof. Hagenbach-Bischoff, Ingenieur Bürgin und Ingenieur Strehler die Kraftübertragungswerke.

Verzeichnis der Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft, Juni 1897.

a. Ehren-Mitglieder.

			Mitglied seit
1.	Herr	Max von Pettenkofer, Professor in München	1860
2.	„	Alexander Agassiz, Direktor des Museums für vergleichende Anatomie in Cambridge, Mass.	1880
3.	„	Albert Günther, Konservator am British Museum in London	1880
4.	„	Simon Schwendener, Professor in Berlin	1880
5.	„	Dr. Karl Sudhoff, prakt. Arzt, in Hochdahl bei Düsseldorf	1895

b. Korrespondierende Mitglieder.

			Mitglied seit
1.	Herr	E. de Bary-Gros, in Gebweiler . .	1867
2.	„	E. Benneke, Professor in Strassburg	1880
3.	„	Robert Billwiller, Direktor der schweiz. meteorolog. Central-Anstalt in Zürich	1887
4.	„	Giov. Capellini, Professor in Bologna	1875
5.	„	Ed. Cornaz, Dr. med. in Neuchâtel .	1856
6.	„	James D. Dana, Professor in New-Haven	1860
7.	„	Dr. Charles Dufour, Professor in Morges	1895
8.	„	Carl Euler in Bom Valle, Brasilien .	1865
9.	„	Erneste Favre, Geolog in Genf . .	1875
10.	„	Dr. F. A. Forel, Professor in Morges	1880

11.	Herr	Dr. Paul Groth, Professor in München	1880
12.	„	Dr. Bernhard Hagen in Deli, Sumatra	1892
13.	„	Dr. A. Hirsch, Professor in Neuchâtel	1881
14.	„	Charles A. Joy, Professor in New-York	1865
15.	„	Adolf Krayer-Förster in Basel . . .	1864
16.	„	Dr. F. Lang, Professor in Solothurn .	1867
17.	„	Percival de Loriol in Genf	1880
18.	„	Louis Lortet, Director in Lyon . .	1872
19.	„	Dr. Forsyth Major in London . . .	1880
20.	„	Dr. F. Mühlberg, Professor in Aarau	1893
21.	„	Müller, Apotheker in Rheinfelden . .	1867
22.	„	E. Renevier, Professor in Lausanne .	1880
23.	„	Dr. Fridolin von Sandberger, Professor in Würzburg	1868
24.	„	A. Scheurer-Kestner, Chemiker in Thann	1866
25.	„	Gust. von Tschermak, Professor in Wien	1880
26.	„	G. Wiedemann, Professor in Leipzig .	1854

c. **Ordentliche Mitglieder.**

			Aufnahmsjahr.
1.	Herr	Rud. Alioth-vonSpeyr, Oberst . . .	1883
2.	„	Wilh. Alioth-Vischer, Oberst . . .	1890
3.	„	E. Anneler, Chemiker	1876
4.	„	J. Bachofen-Petersen	1892
5.	„	Dr. J. J. Balmer	1892
6.	„	Dr. med. Ernst Baumann, prakt. Arzt in Riehen	1896
7.	„	Heinrich Becker, Bad Ems	1891
8.	„	Dr. Carl Chr. Bernoulli, Oberbibliothekar	1890
9.	„	Dr. Wilh. Bernoulli-Sartorius . . .	1862
10.	„	Henri Besson, Ingenieur	1888
11.	„	Dr. Aimé Bienz, Sekundarlehrer . .	1892
12.	„	Dr. August Binz, Reallehrer . . .	1896

13. Herr Dr. Rob. Bindschedler 1887
14. „ Fritz Bischoff 1876
15. „ Dr. Eugen Bischoff-Wieland . . . 1884
16. „ Prof. Dr. Ad. Bolliger 1891
17. „ J. Bollinger-Auer, Lehrer 1877
18. „ Dr. Heinrich Bothof, Chemiker . . 1896
19. „ J. Brack-Schneider, Chemiker . . . 1892
20. „ Dr. Emil Bucherer, Gymnasiallehrer . 1876
21. „ Theod. Bühler, Apotheker 1886
22. „ Emil Bürgin, Oberst 1883
23. „ Prof. Dr. G. Bunge 1886
24. „ Gottlieb Burckhardt, Stud. phil. . . 1894
25 „ Dr. Karl Burckhardt 1894
26. „ Prof. Dr. Rudolf Burckhardt . . . 1892
27. „ Ad. Burckhardt-Bischoff 1876
28. „ Prof. Dr. Fr. Burckhardt-Brenner . 1853
29. „ Prof. Dr. Albrecht Burckhardt-Friedrich 1881
30. „ August Burckhardt-Heussler 1896
31. „ Dr. Martin Burckhardt-His 1847
32. „ Ad. Burckhardt-Merian 1892
33. „ August Burckhardt-Schaub 1893
34. „ Dr. Pierre Chappuis-Sarasin in Sèvres 1880
35. „ Dr. Herm. Christ-Socin 1857
36. „ Dr. Aug. Collin, Chemiker 1886
37. „ Dr. H. K. Corning, Prosector . . . 1893
38. „ Felix Cornu, Chemiker in Vevey . . 1868
39. „ Prof. Dr. L. Courvoisier 1889
40. „ J. deBary-Burckhardt 1876
41. „ Wilhelm Dietschy-Fürstenberger . . 1896
42. „ Dr. Walter Dollfus-Gerber 1897
43. „ Dr. Theod. Engelmann 1882
44. „ F. E. Falkner-Rumpf, Chemiker . . 1892
45. „ Dr. Emil Feer, Privatdocent . . . 1896
46. „ Dr. Fritz Fichter, Privatdocent . . 1896

47.	Herr	Dr. Julius Finckh, Chemiker . . .	1896
48.	„	Dr. Robert Flatt, Privatdocent . .	1887
49.	„	A. Fürstenberger-Ryhiner	1869
50.	„	Dr. Otto Fuhrmann in Genf . . .	1894
51.	„	Karl Geigy-Burckhardt, Ingenieur .	1892
52.	„	C. Geigy-Hagenbach	1892
53.	„	Joh. Rud. Geigy-Merian	1876
54.	„	Dr. Rud. Geigy-Schlumberger . . .	1888
55.	„	Dr. Gelpke, Arzt in Liestal . . .	1892
56.	„	Dr. Armand Gerber	1890
57.	„	Prof. Dr. Robert Gnehm in Zürich .	1887
58.	„	Prof. Dr. A. Gönner-Burckhardt . .	1884
59.	„	Prof. Dr. Friedr. Goppelsröder in Mülhausen	1859
60.	„	Ed. Greppin, Chemiker	1885
61.	„	Fr. Greuter-Engel	1892
62.	„	Dr. Herm. Griesbach, Professor in Mülhausen	1883
63.	„	Dr. Karl Grüninger	1863
64.	„	H. Gruner-His, Ingenieur	1860
65.	„	Dr. A. Gutzwiller-Gonzenbach . . .	1876
66.	„	Dr. H. Haagen-Thurneysen	1861
67.	„	Dr. Ad. Hægler-Gutzwiller	1863
68.	„	Dr. Karl Hægler-Passavant, Privatdocent	1892
69.	„	Dr. Eduard Hagenbach, Chemiker .	1888
70.	„	Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Bischoff .	1855
71.	„	Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Burckhardt .	1867
72.	„	Dr. Karl Hagenbach-Burckhardt . .	1892
73.	„	Fr. Hagenbach-Merian	1829
74.	„	L. Gottfried Hagmann, Stud. phil. .	1897
75.	„	Dr. med. Otto Hallauer, prakt. Arzt .	1896
76.	„	Dr. John Hay	1885
77.	„	Prof. Dr. H. Heussler	1882

78.	Herr	Prof. Dr. Wilh. His in Leipzig . .	1854
79.	„	Prof. Dr. F. Hosch-Jaquel . . .	1877
80.	„	Dr. Rud. Hotz-Linder	1881
81.	„	Dr. Carl Hübscher-Schiess	1892
82.	„	Friedrich von Huene, Stud. phil. .	1896
83.	„	Dr. Julius Hurwitz, Privatdocent .	1896
84.	„	Asmus Jabs, Direktor in Wyhlen .	1892
85.	„	Dr. Alfred Jaquet-Paravicini, Privatdocent	1888
86.	„	Dr. Fridolin Jenny	1887
87.	„	Ferdinand Immermann	1897
88.	„	Prof. Dr. Herm. Immermann . . .	1871
89.	„	Dr. Friedrich Kägi	1892
90.	„	Hans Kägi-Stingelin	1896
91.	„	Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum . .	1877
92.	„	Dr. med. Hans Karcher	1896
93.	„	Dr. Herm. Keller in Rheinfelden .	1889
94.	„	Guido Kern, Ober-Ingenieur . . .	1886
95.	„	Prof. Dr. A. Kinkelin, Nationalrat.	1860
96.	„	Dr. J. A. Klaye, Chemiker . . .	1879
97.	„	Prof. Dr. G. Klebs	1888
98.	„	Fr. Klingelfuss, Elektrotechniker. .	1892
99.	„	Dr. Paul Köchlin, Apotheker . . .	1888
100.	„	C. Köchlin-Iselin	1892
101.	„	Prof. Dr. J. Kollmann	1879
102.	„	Dr. Hans Kreis, Kantonschemiker .	1893
103.	„	Prof. Dr. von Lenhossék in Tübingen	1889
104.	„	Dr. Fr. Leuthardt in Liestal . . .	1891
105.	„	Fr. Lindenmeyer-Seiler	1892
106.	„	Rud. Linder-Bischoff	1892
107.	„	Dr. Arnold Lotz	1890
108.	„	Dr. Th. Lotz-Landerer	1867
109.	„	Dr. Jakob Mähly-Eglinger	1886
110.	„	Prof. Dr. Rud. Massini	1876

111.	Herr	J. Mast, S. C. B. Direktor	1892
112.	„	Prof. Dr. Karl Mellinger	1891
113.	„	H. Merian-Paravicini	1893
114.	„	Prof. Dr. Rudolf Metzner	1897
115.	„	Paul Miescher-Steinlin, Gas-Direktor	1889
116.	„	Heinrich Müller, Chemiker . . .	1889
117.	„	Dr. Friedrich Münger, Reallehrer .	1895
118.	„	Adalbert Mylius, Chemiker . . .	1887
119.	„	Dr. Casimir Nienhaus, Apotheker .	1881
120.	„	Prof. Dr. Rud. Nietzki	1884
121.	„	Dr. Emil Nœlting, Director der Chemieschule in Mülhausen i. Els. .	1897
122.	„	Dr. Rudolf Oeri-Sarasin	1877
123.	„	Dr. Adolf Oswald	1894
124.	„	E. Passavant-Allemandi	1892
125.	„	Prof. Dr. J. Piccard	1870
126.	„	Dr. Benj. Plüss	1874
127.	„	Dr. Gustav Preiswerk, Zahnarzt. .	1895
128.	„	Hans Preiswerk-Preiswerk, Gymnasiallehrer	1886
129.	„	Arn. Refardt-Bischoff	1889
130.	„	Dr. med. Ludwig Reidhaar . . .	1895
131.	„	Dr. med. Ludwig Reinhardt . . .	1896
132.	„	Prof. Dr. A. Riggenbach-Burckhardt	1880
133.	„	A. Riggenbach-Iselin	1876
134.	„	Fr. Riggenbach-Stehlin	1867
135.	„	Ed. Riggenbach-Stückelberger, Ingenieur	1892
136.	„	Dr. Christ. Ris, Chemiker	1889
137.	„	Otto Röchling	1892
138.	„	J. Rohner, Sek.-Kehrer in Riehen .	1891
139.	„	Dr. med. Leopold Rütimeyer, Privatdozent	1888
140.	„	Dr. Hans Rupe, Privatdocent . .	1896

141.	Herr	Joh. Rupe-Fischer	1874
142.	„	Dr. Franz Sandmeyer, Chemiker .	1889
143.	„	Dr. Fr. Sarasin	1886
144.	„	Dr. Paul Sarasin	1886
145.	„	Peter Sarasin-Alioth	1896
146.	„	Gustav Schaffner, prakt. Arzt . .	1894
147.	„	Dr. Paul Scherrer	1892
148.	„	Dr. Fr. Schetty	1892
149.	„	Dr. Fr. Schider, Zeichnungslehrer .	1892
150.	„	Prof. Dr. H. Schiess	1864
151.	„	Benedict Schlup, Sek.-Lehrer . . .	1891
152.	„	Peter Schmid	1896
153.	„	Prof. Dr. Carl Schmidt	1888
154.	„	Joh. Schmidhauser-Alder	1867
155.	„	Dr. G. Schröder	1873
156.	„	Dr. C. O. Schulthess-Schulthess . .	1892
157.	„	Gustav Senn, stud. phil.	1896
158.	„	Prof. Dr. Fr. Siebenmann	1888
159.	„	E. Siegwart, Chemiker in Schweizerhall	1892
160.	„	Dr. med. August Sigrist, Augenarzt	1897
161.	„	S. Simon, Ingenieur, in Interlaken .	1888
162.	„	Prof. Dr. Aug. Socin	1864
163.	„	Dr. med. Charles Socin	1896
164.	„	Hans Speiser, Photograph	1894
165.	„	Prof. Dr. Paul Speiser-Sarasin, Nat.-Rat	1887
166.	„	W. Speiser-Strohl	1877
167.	„	Alfr. vonSpeyr-Merian	1876
168.	„	Carl vonSpeyr	1893
169.	„	O. Spiess-Fäsch, Ingenieur . . .	1873
170.	„	Dr. Alfred Stähelin in Aarau . .	1864
171.	„	Dr. Hans Stehlin	1892
172.	„	Dr. Karl Stehlin	1896
173.	„	Emil Steiger, Apotheker	1889

174.	Herr	Dr. Theod. Stingelin, Bezirkslehrer in Olten	1895
175.	„	Dr. Ad. Streckeisen-Burckhardt . .	1892
176.	„	August Strub, Sek.-Lehrer in Riehen	1896
177.	„	H. Sulger, Ingenieur	1870
178.	„	Rud. Sulger	1842
179.	„	Emil Suter, Optiker	1888
180.	„	Dr. med. Fritz Suter	1896
181.	„	Dr. Karl Ternetz	1890
182.	„	Dr. August Tobler	1894
183.	„	Dr. Friedr. Tschopp, Gymnasiallehrer	1886
184.	„	Dr. Henri Veillon	1890
185.	„	Fr. Vischer-Bachofen	1883
186.	„	Th. Vischer VonderMühll	1876
187.	„	Prof. Dr. H. Vöchting in Tübingen	1879
188.	„	Carl VonderMühll-Burckhardt . .	1876
189.	„	Prof. Dr. Karl VonderMühll-His .	1867
190.	„	Dr. Paul VonderMühll-Passavant .	1892
191.	„	G. Wackernagel-Merian	1892
192.	„	Dr. Joh. Walter-Friess	1887
193.	„	Aug. Weidenmann	1892
194.	„	Joh. Weinmann, Chemiker	1881
195.	„	Dr. Rudolf Weth, Reallehrer . . .	1893
196.	„	Dr. K. Wetterwald	1892
197.	„	Dr. Emil Wieland, prakt. Arzt . .	1897
198.	„	Dr. C. G. von Wirkner	1892
199.	„	Dr. Paul Witzig	1892
200.	„	Dr. Moritz Wolf	1896
201.	„	Fr. Zahn-Geigy	1876
202.	„	Ger. Zimmerlin-Boelger	1892
203.	„	Dr. Wilh. Zinstag	1892
204.	„	Dr. Edw. Zollinger	1892
205.	„	Prof. Dr. Fr. Zschokke	1887
206.	„	Jos. Zubelen, Chemiker	1890

Seit der Veröffentlichung des letzten Mitgliederverzeichnisses im Jahre 1893 sind 22 Mitglieder wegen Wegzugs von Basel oder aus andern Gründen aus der Gesellschaft ausgetreten; es sind dies die Herren:

			Mitglied von bis
1.	Herr	Felix Burckhardt	1892—1894
2.	„	Dr. med. A. Christ in Langenbruck	1892—1895
3.	„	Dr. J. J. David in Cairo . .	1892—1895
4.	„	Prof. Dr. H. Fehling . . .	1889—1894
5.	„	Dr. Adolf Fritze in Freiburg i/Br.	1892—1895
6.	„	Dr. med. Max von Gonzenbach, prakt. Arzt in St. Gallen .	1892—1895
7.	„	Häring-Merian in Liestal . .	1892—1895
8.	„	J. J. Huber-Burckhardt . .	1892—1896
9.	„	Dr. A. Jonquière	1890—1894
10.	„	Albert Kehlstadt, Chemiker .	1892—1895
11.	„	Fr. von Mandach	1892—1895
12.	„	Rudolf Maurer	1892—1893
13.	„	Carl A. Mayer, Chemiker . .	1886—1895
14.	„	Dr. Carl Ochs	1893—1896
15.	„	Medizinalrat Dr. Ritter in Lörrach	1892—1895
16.	„	Dr. med. A. Rosenburger . .	1864—1897
17.	„	Prof. Dr. Moritz Roth . . .	1888—1894
18.	„	Ehrenfried Schenkel, Conservator	1892—1894
19.	„	Dr. Otto Schlesinger, Privatdocent	1888—1894
20.	„	Dr. med. Theod. Schneider-Preiswerk	1868—1895
21.	„	Dr. Ernst R. Zehntner in Laplaine bei Genf	1892—1894
22.	„	Dr. Henri Ziegler	1892—1895

Siebzehn Mitglieder wurden der Gesellschaft durch den Tod entrissen, worunter eines der Gesellschaft sechzig Jahre angehört hat, zwei mehr als fünfzig; auf die schweren Verluste, welche das Jahr 1895 in der Person der Herrn Dr. Fritz Müller, Prof. Fr. Miescher-Rüsch und Prof. L. Rütimeyer gebracht hat, muss auch an dieser Stelle hingewiesen werden. Die Namen der siebzehn Verstorbenen sind:

			Mitglied von	bis
1.	Herr	Johannes Bernoulli	1856	1895
2.	„	Dr. Karl Bulacher	1852	1893
3.	„	Dr. med. August Burckhardt-Dick	1834	1894
4.	„	Hier. Burckhardt-Iselin . . .	1838	1894
5.	„	Daniel Burckhardt-Thurneysen	1863	1894
6.	„	Rudolf Forcart von Gentschick	1858	1896
7.	„	Georg Fürstenberger-Vischer .	1867	1897
8.	„	Dr. med. Eduard Geigy . .	1892	1894
9.	„	Dr. Friedr. Göttisheim, Ständerat	1863	1896
10.	„	Albert Burckhardt-Hoffmann, Bürgerratspräsident . . .	1876	1896
11.	„	Kaspar Kessler, cand. phil. .	1893	1895
12.	„	Dr. J. Kober, Apother . . .	1880	1896
13.	„	Prof. Dr. Fr. Miescher-Rüsch	1870	1895
14.	„	Dr. Fritz Müller, Alt-Ratsherr	1856	1895
15.	„	Prof. Dr. Ludwig Rütimeyer .	1855	1895
16.	„	Prof. Dr. Ernst von Sury . .	1878	1895
17.	„	Carl Vischer-Merian, Alt-Ratsherr	1843	1895

Verzeichnis der Gesellschaften und Institute, mit welchen die Naturforschende Gesellschaft in Schriftenaustausch steht.

Juni 1897.

Aachen. Meteorologische Station I. O.
Aarau. Naturforschende Gesellschaft.
Abbeville. Société d'émulation.
Aguascalientes. El Instructor.
Albany. New York State Museum.
Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France.
Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
— Koninklijk zoologisch Genootschap. Natura Artis Magistra.
Angers. Société d'études scientifiques.
Annaberg. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Augsburg. Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg.
Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.
Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.
Batavia. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie.
Bergen. Bergens Museum.
Berkeley. University of California.

Berlin. Kgl. preussische Akademie der Wissenschaften.
— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
— Deutsche geologische Gesellschaft.
— Kgl. preuss. geologische Landesanstalt.
— Kgl. preuss. meteorologisches Institut.
— Physikalische Gesellschaft.
— Redaktion des Prometheus (Prof. Dr. Witt, Westend Berlin.)
— Redaktion der naturwissenschaftlichen Wochenschrift (Dr. H. Potonié.)
— Redaktion der Zeitschrift für Luftschiffahrt.
Bern. Naturforschende Gesellschaft.
— Schweizerische botanische Gesellschaft.
— Schweizerische entomologische Gesellschaft.
— Schweizerische geologische Kommission.
— Schweizerische geologische Gesellschaft.
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Besançon. Société d'émulation du département du Doubs.
Béziers. Société d'étude des sciences naturelles.
Bistritz. Direktion der Gewerbeschule.
Bonn. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
— Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande.
Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles.
Boston. American Academy of Arts and Sciences.
— Society of Natural History.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften.
Bremen. Naturwissenschaftl. Verein.
— Meteorologisches Observatorium der freien Hansestadt Bremen.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
Brookville (Ind.) Indiana Academy of Science.

Brünn. Naturforschender Verein.
Brüssel. Académie royale.
— Société belge de microscopie.
— Société entomologique belge.
— Société royale malacologique de Belgique.
Buenos Aires. Revista Argentina de historia natural.
— Museo Nacional.
Buffalo. Society of Natural Sciences.
Calcutta. Geological Survey Office of India.
Cambridge (Mass.) Museum of Comparative Zoology.
Cassel. Verein für Naturkunde.
Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali.
Chapel Hill (N. C.) Elisha Mitchell Scientific Society.
Charlottenburg. Physikalisch-Technische Reichsanstalt.
Charlottesville. Leander McCormick Observatory of the University of Virginia.
Chemnitz. Naturwissenschaftl. Gesellschaft.
Cherbourg. Société des sciences naturelles et mathématiques.
Chicago. Academy of Sciences.
Christiana. K. Norske Universitet.
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Cincinnati. Society of Natural History.
— Museum Association.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
Colorado Springs. Colorado College Scientific Society.
Cordoba (Argentinien.) Academia nacional de ciencias de Argentina.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt. Verein für Erdkunde.
— Geologische Landesanstalt.
Davenport. Academy of Natural Sciences.

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.
Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft Isis.
— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Dublin. R. Irish Academy.
— Royal Dublin Society.
Dürkheim. Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
Edinburgh. Royal College of Physicians.
— Royal Physical Society.
— Royal Society.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Emden. Naturforschende Gesellschaft.
Epinal. Société d'émulation du département des Vosges.
Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät.
Firenze. Accademia economico-agraria dei Georgofili.
— Società botanica Italiana.
Frankfurt a. M. Physikalischer Verein.
— Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein.
Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft.
Fribourg. Société fribourgeoise des sciences naturelles.
Genève. Institut national genevois
Genève. Société de physique et d'histoire naturelle.
Genova. Museo civico di storia naturale.
— Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.
Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glarus. Naturforschende Gesellschaft.
Glasgow. Natural History Society.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Göttingen. Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Granville (Ohio). Denison Scientific Association.
Graz. Verein der Ärzte in Steiermark.
— Steirischer Gebirgsverein.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Greifswald. Geographische Gesellschaft.
— Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg.
Halifax. Nova Scotian Institute of Natural Science.
Halle a. S. Kais. Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
— Verein für Erdkunde.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
— Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg-Altona.
— Deutsche Seewarte.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.
Harlem. Fondation Teyler.
Heidelberg. Naturhistorisch-medicin. Verein.
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica.
— Finlands Geologiska Undersökning.
Hof. Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.
Innsbruck. Ferdinandeum.
— Naturwissenschaftlich-medicin. Verein.
Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Krakau. Akademie der Wissenschaften.
Kremsmünster. K. K. Sternwarte.
Landshut. Botanischer Verein.
Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles.
Leiden. Nederlandsche dierkundige Vereeniging.
Leipzig. Verein für Erdkunde.
— K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
— Fürstl. Jablonowski'sche Gesellschaft.
— Naturforschende Gesellschaft.
Liège. Société médico-chirurgicale de Liège.
Lincoln. University of Nebraska Agricultural Experiment Station.
Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Lisboa. Sociedade de Geographia.
— Commissao dos trabalhos geologicos.
London. British Association for the Advancement of Science.
London. Chemical Society.
— Linnean Society.
— Royal Institution.
— Royal Microscopical Society.
— Royal Society.
Lübeck. Naturhistorisches Museum.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Lund. Carolinische Universität.
Luxemburg. Société botanique.
— Institut grand-ducal, section des sciences naturelles.
— Fauna, Verein Luxemburger Naturfreunde.

Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts.
— Société d'agriculture.
— Société Linnéenne.
Madison (Wisc.). Academy of Sciences, Arts and Letters.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Manchester. Literary and Philosophical Society.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Marseille. Faculté des Sciences.
Meriden (Conn.) Scientific Association.
Mexico. Observatorio meteorologico-magnetico central.
— Sociedad cientifica: „Antonio Alzate".
— Ministerio de fomento.
— Instituto geologico de Mexico.
Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.
— Società italiana di scienze naturali.
Milwaukee. Wisconsin Nat. Hist. Society.
— Public Museum of the City of Milwaukee.
Minneapolis (Minn.) Minnesota Academy of Natural Sciences.
— Geological and Natural History Survey of Minnesota.
Montbéliard. Société d'émulation.
Montevideo. Museo Nacional.
Montpellier. Académie des sciences et lettres.
Moskau. Société impériale des naturalistes.
Mülhausen. Société industrielle.
München. Bayr. botan. Gesellschaft.
— Kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften.
Münster. Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.
Nancy. Société des sciences.

Nantes. Société des sciences naturelles de l'ouest de la France.
Napoli. Accademia delle scienze fisiche e matematiche.
Neuenburg. Société des sciences naturelles.
— Société Neuchâteloise de géographie.
New-Haven (Conn.) Academy of Arts and Sciences.
— Redaction des American Journal of Science and Arts.
— Astronomical Observatory of Yale University.
New-York. Academy of Sciences.
— American Museum of Natural History.
Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.
Ofen-Pest. Ungar. Akademie der Wissenschaften.
— K. ungar. geologische Anstalt.
— K. ungar. National-Museum.
— K. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.
Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali.
Palermo. Società di scienze naturali ed economiche.
— Società dei naturalisti Siciliani.
Paris. Société d'anthropologie.
— Ecole polytechnique.
— Société française de minéralogie.
— Muséum d'histoire naturelle.
Passau. Naturhistorischer Verein.
Perugia. Accademia medico-chirurgica.
Petersburg. Kais. Akademie.
— Société russe de géographie.
— Physikalisches Central-Observatorium.
Philadelphia. Academy of Natural Sciences.
— Zoological Society.

Philadelphia. Wagner Free Institute of Science.
Pisa. Società Toscana di scienze naturali.
Porrentruy. Société jurassienne d'émulation.
Portland. Society of Natural History.
Potsdam. Meteorologisch-magnetisches Observatorium.
Prag. Naturhistorischer Verein Lotos.
— K. K. Sternwarte.
— K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
— Lese- und Redehalle der deutschen Studenten.
Presburg. Verein für Natur- und Heilkunde.
Quito. Observatorio astronomico de Quito.
Regensburg. Naturwissenschaftl. Verein.
Reichenberg. Verein der Naturfreunde.
Riga. Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro. Observatorio astronomico.
— Museu nacional.
Rochester (N.-Y.). Academy of Science.
Roma. R. Accademia dei Lincei.
— R. Comitato geologico d'Italia.
— Observatorio del Vaticano.
Roma. Redazione della Rassegna delle scienze geologiche in Italia.
— Società Romana per gli studj zoologici.
Rovereto. R. Accademia degli Agiati.
Sacramento. Lick Observatory (University of California.)
Salem. Peabody Academy of Science.
— American Association for the Advancement of Science.
— Essex Institute.
San Francisco. California Academy of Sciences.
— Board of State Viticultural Commissioners.
San José (Costa Rica.) Instituto meteorologico nacional. Instituto fisico-geografico y Museo Nacional.

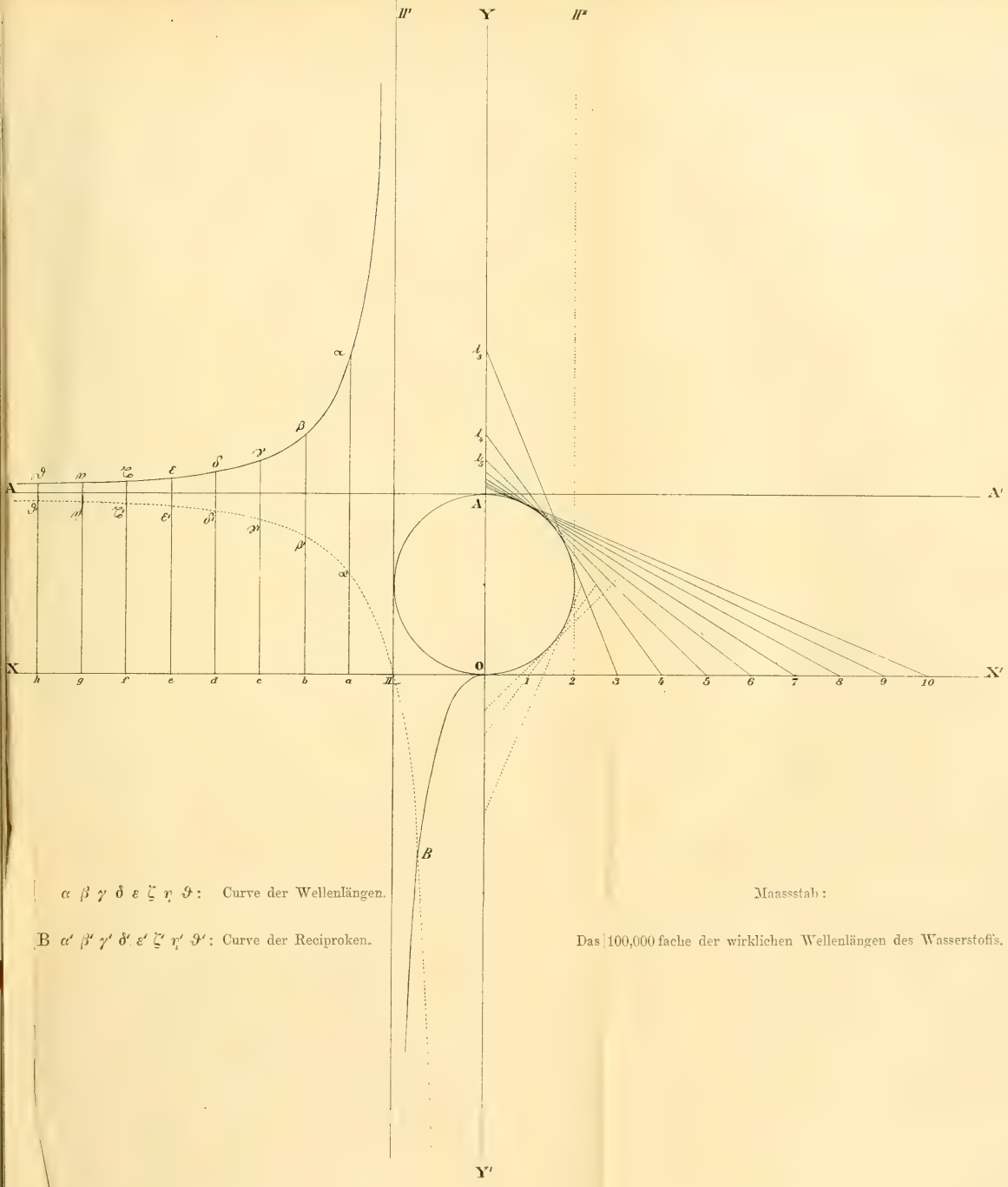
San Salvador, C. A. Observatorio astronomico y meteorologico.
Sant Jago (Chile.) Deutscher wissenschaftlicher Verein.
— Société Scientifique du Chili.
Serajevo. Bosnisch-herzegowinisches Landesmuseum.
Sèvres. Bureau international des poids et mesures.
St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
St. Louis. Academy of Science.
— Missouri Botanical Garden.
Siena. R. Accademia dei Fisiocritici.
Sitten. La Murithienne, Société Valaisanne des sciences naturelles.
Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.
Stockholm. Kongl. Svenska Vetenkaps-Akademie.
— Sveriges Geologiska Undersökning.
— Entomologiska Förening.
Strassburg. Commission für die geolog. Landesuntersuchung.
— Centralstelle des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen.
Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Tacubaya (Mex.) Observatorio astronómico nacional.
Thorn. Coppernicusverein für Wissenschaft und Kunst.
Topeka. Kansas Academy of Science.
Torino. Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata.
— R. Accademia delle scienze.
Toulouse. Société d'histoire naturelle.
Trenton. New Jersey Natural History Society.
Triest. Museo civico di storia naturale.
— Osservatorio marittimo.
— Società adriatica di scienze naturali.
Upsala. Geological Institution of the University.

Washington. U. S. Department of Agriculture.
— Bureau of Ethnology.
— U. S. Geological Survey.
— Smithsonian Institution.
Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften.
— K. K. geographische Gesellschaft.
— K. K. geologische Reichsanstalt.
— K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
— K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
— Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
— K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Zürich. Schweizerische meteorologische Centralanstalt.
— Naturforschende Gesellschaft.
— Physikalische Gesellschaft.
Zwickau. Verein für Naturkunde.

Basel, Juni 1897.

Georg W. A. Kahlbaum,

Bibliothekar der Naturforschenden Gesellschaft.

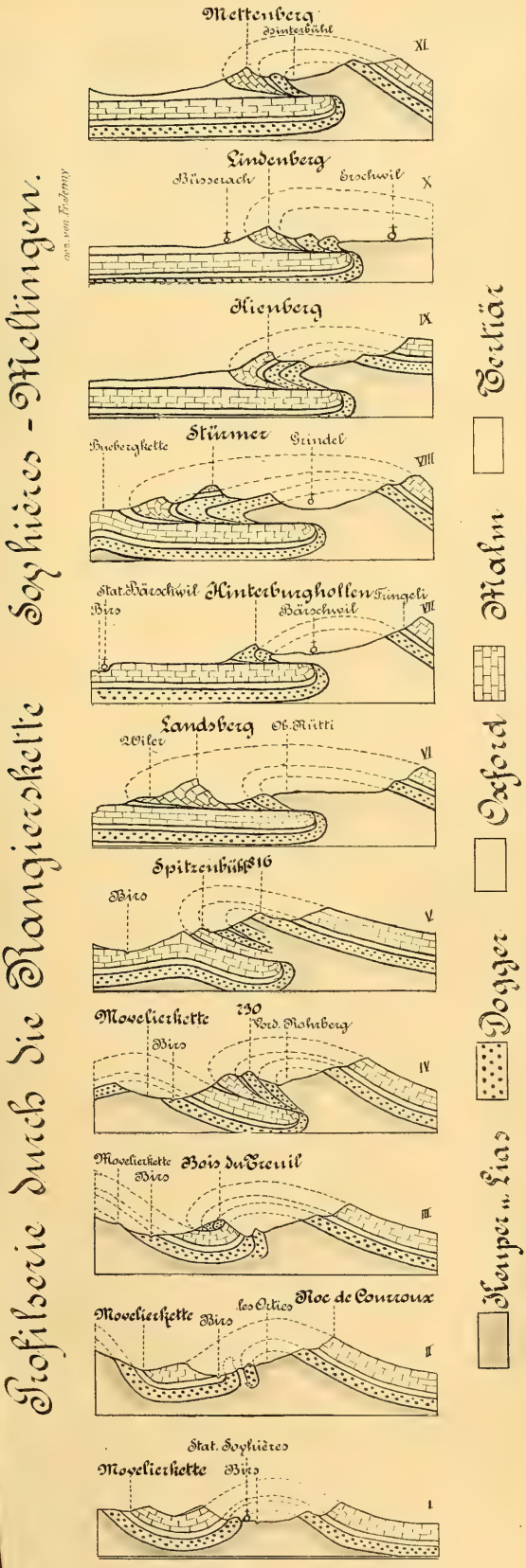


α β γ δ ε ζ η ϑ: Curve der Wellenlängen.

B α′ β′ γ′ δ′ ε′ ζ′ η′ ϑ′: Curve der Reciproken.

Maassstab:

Das 100,000 fache der wirklichen Wellenlängen des Wasserstoffs.



Massstab der Profils 1 : 59000

5 WHSE 03171